CAPITULO XIII

Descripción e Ilustraciones de Especies Comunes de *Chlorophyta*

La División Chlorophyta incluye una diversidad de algas caracterizadas por poseer clorofilas a y b, algunos xantofilas tales como luteina, violaxantina, neoxantina y enteroxantina. Con esta composición de pigmentos el cuerpo del alga se ve verde y ello sirve, en general, como característica de diagnóstico para identificar a los miembros de este grupo en terreno.

Cuando se tiene la posibilidad de estudiar a estos organismos en el laboratorio, otras características biológicas permiten definir a esta División. El material de reserva más importante que acumulan las células es almidón y de hecho es posible encontrar gránulos de almidón formados en el interior del plastidio. Los tilakòides en los plastidios forman granas, pseudogranas o agrupaciones de dos o más lamelas. A lo menos algún estado de desarrollo en el ciclo de vida de cada especie es flagelado y sus flagelos son isocontos, sin mastigonemas aunque pueden estar cubiertos de pelos delicados y escamas.

La organización del cuerpo de las especies incluidas en esta División es variable e incluye varios tipos. Los organismos unicelulares o coloniales pueden ser, a su vez, flagelados o aflagelados, o pueden tener talos multicelulares de estructura sarcinoide, filamentosa, frondosa, sifonocladal o sifonal. Las macroalgas incluyen sólo los cuatro últimos tipos de organización y ellos son los que están descritos e ilustrados en este texto. El género *Ulothrix*, un miembro del Orden Ulotrichales, tiene una estructura filamentosa. Los géneros *Ulva* y *Enteromorpha*, ambos del Orden Ulvales, tienen organización frondosa-parenquimática. Los géneros *Chaetomorpha, Cladophora, Rama y Rhizoclonium,* todos del Orden Cladophorales, así como los géneros *Cladophoropsis, Microdictyon y Valonia*, del Orden Siphonocladales, tienen estructura sifonocladal. La estructura básica en estas algas es un filamento, simple o ramificado, compuesto por células multinucleales. Los géneros *Bryopsis, Caulerpa, Codium* y *Halimeda*, del orden Caulerpales, representan la estructura sifonal, en la que cada planta, en principio, es una célula gigante y multinucleada. A menudo esta estructura ha sido descrita también como estructura cenocítica.

Como se deduce del párrafo anterior, varias órdenes en las Chlorophyta pueden ser caracterizadas por su construcción morfológica. Pero variaciones también existen y otros caracteres taxonómicos, tales como patrones de división celular, características del ciclo de vida, estructura fina de los plastidios y del pirenoide, composición química de la pared celular, son importantes para discriminaciones adicionales entre órdenes y entre familias en un mismo orden.

Los tipos básicos de estructura morfológica arriba descrita son usados por estas algas en la construcción de tejidos con grados diversos de complejidad y las descripciones que siguen debieran ilustrar algunas de las muchas posibilidades. Para los territorios chilenos se han descrito aproximadamente (Ramirez y Santelices, 1987) 31 géneros y 131 especies de Chlorophyta marinas. Aproximadamente 10 de esos géneros son de tamaño microscópico y a menudo se les encuentra viviendo como epífitos sobre otras algas. Trece de los 21 géneros restantes, representados por 28 especies, han sido ilustrados y descritos en este capítulo. En la selección de especies y géneros se intentó compatibilizar una buena y diversa representación genérica con una adecuada representación específica en los géneros más diversos. Así, el estudio de estas especies debería ilustrar no sólo los conceptos taxonómicos usados para discriminar géneros, sino que también para discriminar entre especies en un mismo género. Debido a que las Chlorophyta son proporcionalmente más abundantes en aguas tropicales que temperadas, la representación de la flora de Isla de Pascua y del Archipiélago de Juan Fernández ha sido mayor en este capítulo que en los dos siguientes.

Los géneros y especies de Chlorophyta tratados en este capítulo se indican en la tabla 12.1.

TABLA Nº 12.1

Géneros y especies de Chlorophyta incluidas en este capítulo

ORDEN ULVALES
Familia Ulvaceae

Enteromorpha compressa.
Entoromorpha linza.
Enteromorpha prolifera.
Enteromorpha intestinalis.
Ulva costata.
Ulva lobata.
Ulva lactuca.
Ulva rigida.
Ulva reticulata.
Ulva taeniata.

ORDEN CLADOPHORALES
Familia Cladophoraceae

Chaetomorpha brachigona.
Chaetomorpha firma.
Chaetomorpha linum.
Cladophora fascicularis.
Cladophora perpusilla.
Rama novaezelandiae.
Rhizoclonium ambiguum.

ORDEN CAULERPALES
Familia Bryopsidaceae

Bryopsis pennata.
Bryopsis plumosa.
Bryopsis peruviana.
Bryopsis rhizophora.

Familia Caulerpaceae
Caulerpa webbiana.

Familia Codiaceae
Codium dimorphum.
Codium fragile.

Familia Udoteaceae
Halimeda tuna.

ORDEN SIPHONOCLADALES
Familia Siphonocladaceae
Cladophoropsis herpestica.

Familia Valoniceae
Microdictyon japonicum.
Valonia ventricosa.



Enteromorpha compressa (Linnaeus) Greville, 1830

Basónimo: *Ulva compressa* Linnaeus, 1755

Lámina AA, figura 9

Esta es una especie muy abundante en niveles medios y altos de roqueríos intermareales, especialmente en ambientes poco expuestos al oleaje. Con frecuencia se la encuentra en abundancia en pozas intermareales.

Las plantas son de color verde brillante y pueden medir hasta 12 cm de longitud. Están constituidas por una fronda tubular, colapsada en la base, que se ensancha hasta 3-5 mm en su extremo distal. Desde la base salen numerosas ramificaciones, similares en apariencia al eje principal, desnudas o con pocas ramificaciones. Las ramificaciones más pequeñas, microscópicas, terminan en un ápice obtuso.

En vista superficial, las células aparecen polimórficas, de ángulos redondeados, dispuestos regularmente, de 8-14 μm. En corte transversal las células aparecen rectangulares, con un eje mayor perpendicular a la superficie, de 8-14 μm de diámetro, 12-18 μm de alto y con una membrana de 22 a 30 μm.

La especie tiene una distribución geográfica casi cosmopolita, encontrándose en varios océanos, desde latitudes tropicales a subpolares. En Chile se la conoce en numerosas localidades entre Magallanes y Arica y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: De Toni y Forti, 1920; Llaña 1984c; Taylor, 1947; Etcheverry, 1960; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Vera, 1984.



Enteromorpha linza (L.) J. Agardh, 1883

Basónimo: *Ulva linza* Linnaeus, 1753

Lámina AA, figura 10

Esta especie es común en pozones de mareas, bahías protegidas, estuarios y en general en ambientes protegidos del oleaje. A menudo se la encuentra coexistiendo con *E. intestinalis*.

La fronda es de forma lineal o lanceolada, con una base que se estrecha gradualmente y termina en un estipe cilíndrico y hueco. Puede medir hasta 40 cm de longitud y 10 cm de ancho. La especie se caracteriza por tener una porción basal monostromática, hueca, típica de *Enteromorpha* y una porción apical distromática, ensanchada, típica de *Ulva*.

En vista superficial, las células de las porciones apicales de la fronda se ven angulares, sin orden, de hasta 20 μm de

diámetro. Aquellas de las porciones basales forman corridas longitudinales. En sección transversal, las células más apicales aparecen casi isodiamétricas, 15-20 μm de diámetro y 15-30 μm de alto. La fronda aquí mide hasta 70 μm de grosor. Una sección transversal de las porciones basales muestra una tubo cuya pared mide 45 μm de grosor constituido por una corrida de células de 10-25 μm de diámetro y hasta 40 μm de alto.

La especie tiene amplia distribución en aguas cálidas y temperadas e incluso en aguas frías. En Chile se le ha encontrado en diversos lugares entre Magallanes y Arica y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández. En las respectivas publicaciones la especie ha sido adscrita, indistintamente, a los géneros *Enteromorpha* o *Ulva*. En la actualidad se la ubica en el género *Enteromorpha* porque las partes basales de la planta, que comprenden los tejidos meristemáticos, se desarrollan como *Enteromorpha*.

Referencias: Taylor, 1939, 1947; Levring, 1941, 1960; Llaña, 1948c; Etcheverry, 1960; Alveal, 1970; Westermeier, 1981a; Ramírez y Santelices, 1981.

Enteromorpha prolifera (Müller) J. Agardh, 1883

Basónimo: *Ulva prolifera* **Müller, 1778**

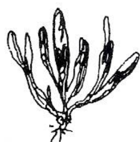


Lámina AA, figura 11

Esta especie a menudo forma una cubierta de poca altura, como césped, sobre roqueríos en niveles altos de marea, especialmente en condiciones sombrías y expuestas a poco oleaje.

Las plantas miden hasta 6 cm de alto y son de color verde claro o verde-amarillo. Su fronda es estrecha en la base, ensanchada gradualmente hacia el extremo distal donde llega a medir 2-5 mm de ancho. Es profusamente ramificada en su base pero siempre se puede distinguir un eje central. Las ramificaciones más pequeñas, microscópicas, terminan en una serie simple de células.

En vista superficial las células de la mayor parte de la fronda, y especialmente de sus porciones más jóvenes, aparecen ordenadas en corridas longitudinales. Tienen forma rectangular, 12-20 μm de ancho por 15-22 μm de largo. En corte transversal, las células miden 12-20 μm de ancho y 15-25 μm de alto.

La distribución geográfica de esta especie semeja las de *E. compressa* y *E. intestinalis* en su carácter casi cosmopolita. Hasta 1966, cuando Santelices la describió para Antofagasta, la especie era desconocida para Chile. Posteriormente ella ha sido encontrada en Chiloé, Valdivia y Antofagasta.

Referencias: Ramírez y Santelices, 1981; Westermeier, 1981b.



Enteromorpha intestinalis (Linnaeus) Link, 1820

Basónimo: *Ulva intestinalis* **Linnaeus, 1753**

Lámina AA, figura 8

Esta especie es común y abundante en pozas de mareas y en ambientes intermareales protegidos. Puede llegar a cubrir grandes extensiones de playa, sobre gravilla o arena gruesa, en ambientes estuarinos y de baja exposición al oleaje, como en algunas marismas en las cercanías de Puerto Montt.

Las plantas son de color verde o verde-amarillento, formadas por una fronda de hasta 30-35 cm de largo, hueca, estrechada en la base, ensanchada en su extremo distal, donde puede llegar a medir hasta 2 cm. Se adhiere al sustrato por un corto estipe cilíndrico y sólo ocasionalmente presenta ramificaciones basales, aunque varios ejemplares pueden crecer juntos teniendo un punto común de adhesión.

En vista superficial las células se disponen sin orden, miden 6-14 μm de ancho y 20-28 μm de alto. En corte transversal la membrana mide 25-35 μm de alto, presentando su pared interna 1 a 3 micrones más engrosada que su pared externa.

La especie tiene una amplia distribución geográfica, siendo común en regiones tropicales y temperadas. En Chile se la ha encontrado en diversas localidades desde la Isla Picton y Cabo de Hornos hasta Antofagasta. También se la ha encontrado en las islas del Archipiélago de Juan Fernández e Isla de Pascua.

Referencias: Montagne, 1839; Svedelius, 1900; De Toni y Forti, 1920; Levring, 1941; Taylor, 1947; Llaña, 1948c; Etcheverry, 1960; Alveal, 1970; Westermeier, 1981a; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Abbott, 1987.



Ulva costata (Howe) Hollenberg, 1971

Basónimo: *Ulva fasciata* **forma** *costata* **Howe, 1914**

Lámina AA, figura 3

Esta especie es común y abundante en bahías protegidas y pozas de mareas bajas y profundas. En el campo se la puede distinguir por sus frondas alargadas, contorsionadas o enrolladas en espiral, a menudo retorcidas en la base y de color verde intenso.

En vista superficial las células se presentan subcuadradas, de ángulos redondeados, 15-20 μm de diámetro. Un corte transversal por la fronda muestra que las células en la porción medial miden 15-20 μm de diámetro y 45-60 μm de alto, con un espacio entre las dos

corridas de células, de 10-12 micrones. En las partes laterales de la fronda, las células miden 12-15 µm de diámetro, 15-20 µm de alto y su espacio intercelular es menor de 10 µm.

La especie tiene una distribución bipolar, existiendo en la costa pacífica de Norteamérica, desde el sur de California a México, y en la costa pacífica de Sudamérica desde Paita en el norte del Perú hasta Chiloé. También ha sido recolectada en el Archipiélago de Juan Fernández. En Chile ella ha sido registrada también bajo el nombre de *Ulva nematoidea.*

Referencias: Bory, 1827-1829; Howe, 1914; Levring, 1941, 1960; Taylor, 1947; Abbot y Hollenberg, 1976; Santelices y Abbott, 1978; Ramírez y Santelices, 1981.



Ulva lobata (Kützing) Setchell y Gardner, 1920b

Basónimo: *Phycoseris lobata* Kützing, 1849

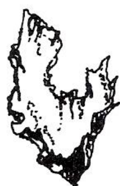
Lámina AA, figura 6

Esta especie a menudo pasa desapercibida porque su morfología y hábitat a veces aproxima a *Ulva costata* y otras veces a *U. taeniata*. Habita pozones intermareales profundos y paredones protegidos del oleaje.

Su fronda es verde oscura, ovalada, a veces con divisiones y lóbulos, con los bordes ondulados y crispados y con los márgenes lisos. La fronda o alguno de sus lóbulos puede llegar a medir hasta 30 cm de alto y 12-15 cm de ancho. La fronda mide 40-50 µm de grosor cerca de los márgenes y hasta 100 µm en las porciones medias y más basales. Las células presentan una ordenación irregular en la superficie de la fronda y miden, en sección transversal, 10-12 µm de diámetro por 25-35 µm de largo.

La especie tiene una distribución restringida a la costa pacífica de América. En el Hemisferio Norte se la conoce desde Oregón hasta Guerrero, México. Se la conoce además para las islas Galápagos y para Guayas, en Ecuador. En el Hemisferio Sur se conoce para Chile, que constituye la localidad tipo ("ad oras chilensis"; Kützing, 1849). No cabe duda de que las contribuciones posteriores a Kützing (1849) han incluido materiales de esta especie en el de *U. taeniata* o *Ulva costata*. De hecho, Levring (1960) opina que *U. nematoidea, U. lobata* y *U. fasciata costata* (= *U. costata*) son coespecíficos. Estudios detallados de terreno de todas estas especies parecen necesarios para clarificar la taxonomía de este complejo. Los ejemplares aquí consignados como *U. lobata* parecen desarrollar pequeñas perforaciones a medida que envejece la fronda y que ignoramos si resultan de fenómenos de reproducción o de pastoreo.

Referencias: Kützing, 1849; Taylor, 1945; Abbott y Hollenberg, 1976.



Ulva lactuca Linnaeus, 1753

Lámina AA, figura 4

A medida que se conoce mejor la taxonomía del género *Ulva* resulta que el nombre *Ulva lactuca* ha sido aplicado a numerosas especies. La interpretación actual del género indica que *U. lactuca*, aunque de distribución casi cosmopolita, es una especie poco frecuente, de color verde claro o verde amarillento, que ocurre en ambientes poco expuestos al oleaje, tanto en roqueríos intermareales como submareales y que a veces se la puede encontrar flotando en estuarios y bahías someras y con escaso movimiento de agua.

Las frondas son verde claro, con un pequeño disco adhesivo, a veces entero, con márgenes lisos, hasta 15 cm de alto, a menudo más ancha que larga, de hata 40 µm de grosor en los márgenes y hasta 50 µm en las porciones medias y cerca de la base. En un corte transversal las células aparecen subcuadradas, 10-20 µm de diámetro, con un espacio intercelular de 5-7 µm.

La especie ha sido descrita para diversas latitudes en el mundo. Bajo diversas formas y variedades ha sido descrita también para distintos puntos del litoral chileno. Sin embargo, y como se explicitó previamente, muchos de estos registros ahora parecen dudosos por lo que desconocemos cuál es la distribución real de esta especie en nuestras costas. Como Abbott y Hollenberg (1976) lo han comentado, el tamaño y la forma de las células deben ser considerados en la identificación de esta especie, en forma mucho más crítica, si deseamos conocer con exactitud sus patrones de distribución.

Referencias: Hariot, 1889; Hylmö, 1919; Llaña, 1948; Levring, 1960; Etcheverry, 1960.



Ulva rigida C. Agardh, 1822

Lámina AA, figura 5

Esta especie es quizás la más común en la porción de costa comprendida entre Puerto Montt y Arica. A menudo forma rosetas y plantas bajas en roqueríos expuestos, es verde oscuro, dura, firme, relativamente rígida y con frecuencia adquiere un color verde-negro cuando se seca.

La apariencia externa de esta especie parece variar de acuerdo al grado de exposición al oleaje y de la intensidad de pastoreo. Ge-

LAMINA AA
CHLOROPHYTA FRONDOSAS COMUNES EN CHILE.

Figuras 1 y 2: Especímenes juvenil y adulto de *Ulva taeniata.*

Figura 3: Fronda simple de *Ulva costata.*

Figura 4: Planta de *Ulva lactuca.*

Figura 5: *Ulva rígida*

Figura 6: *Ulva lobata*. La presencia de agujeros en la fronda no es constante.

Figura 7: *Ulva reticulata.*

Figura 8: Plantas de *Enteromorpha intestinalis.*

Figura 9: Ejemplar de *Enteromorpha compressa.*

Figura 10: Planta de *Enteromorpha linza.*

Figura 11: Ejemplar pequeño de *Enteromorpha prolifera.*



LAMINA AA:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN ABRIL DE 1988 POR ANDRES JULLIAN F.

neralmente es orbicular, profundamente lobulada y algo crispada. En ambientes poco expuestos o con poca presión de pastoreo alguno de estos lóbulos se puede alargar. En frentes expuestos las plantas parecen rosetas mientras que en lugares intensamente pastoreados sólo permanecen las porciones más basales, cubriendo el sustrato como pequeñas matas aisladas unas de otras.

La fronda puede medir hasta 120 µm de grosor. Las células miden 10-15 µm de diámetro y 15-40 µm de alto. Las dos corridas de células de la fronda a menudo están separadas por una acumulación de material mucilaginoso.

La especie tiene una amplia distribución geográfica y a menudo ha sido descrita bajo los nombres de *Ulva lactuca* variedad *lacinulata* o *Ulva lactuca* f. *rigida*. En Chile se la ha encontrado en diversos puntos desde Magallanes hasta Arica y en las islas oceánicas.

Referencias: Hariot, 1889; Svedelius, 1900; Hylmö, 1919; Levring, 1941, 1960; Llaña, 1948c; Etcheverry, 1960; Santelices *et al.*, 1977; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Ojeda, 1984c.



Ulva reticulata Förskaal, 1775

Lámina AA, figura 7

Esta especie sólo es conocida de las islas del Archipiélago de Juan Fernández, donde fue recolectada entre 9 y 36 m de profundidad.

La planta se caracteriza por tener una fronda perforada, que generalmente se puede encontrar flotando o enredada con otras algas. Originalmente ésta crece como una especie común de *Ulva*. Sin embargo, la producción de gametos y zoosporas se realiza en porciones bien localizadas de la fronda. Luego de producidos los propágulos, dicha parte de la fronda se decolora y se suelta del resto de la fronda originando una perforación de tamaño variable. Esto sucede simultáneamente en muchos puntos de la planta y una misma planta puede tener varias epocas de reproducción. Todo ello contribuye a la transformación de la fronda en un retículo. Todo el proceso debilita la resistencia mecánica de la fronda, cuyas porciones apicales se rompen y flotan libremente. Las porciones más basales pueden permanecer adheridas a los roqueríos. Aquellas flotantes pueden enredarse con otros organismos marinos y continuar creciendo y reproduciéndose por períodos que desconocemos.

Referencias: Levring, 1941.



Ulva taeniata (Setchell) y Gardner, 1920a

Basónimo: *Ulva fasciata* **forma** *taeniata* **Setchell, 1895-1919**

Lámina AA, figuras 1 y 2

Esta especie ha sido encontrada sólo una vez en Chile, en pozas intermareales profundas en Montemar, en la cercanías de Valparaíso.

Las plantas se distinguen por estar formadas por frondas simples o con unas pocas divisiones alargadas desde la base, miden hasta 40 cm de longitud, 4-5 cm de ancho, con márgenes ondulados y la fronda, a veces, espiralada. A menudo los márgenes tienen proyecciones que parecen dientes o espinas. Estas proyecciones son más frecuentes en las porciones basales de las frondas, pero el grado de proliferación parece depender también del grado de exposición del hábitat en que se encuentra la especie.

La fronda mide 30-45 μm de grosor cerca de los márgenes y hasta 150 μm en su centro. Se pueden distinguir corridas de células en vista superficial, 7-10 μm de diámetro, subcuadradas cerca de los márgenes, alargadas hasta 20-25 μm en la porción medial de la fronda.

La especie tiene un patrón bipolar de distribución. En la costa pacífica de Norteamérica se le ha encontrado entre Oregón y California; en la costa de Sudamérica se la encontró en Valparaíso.

Referencias: Abbott y Hollenberg, 1976; Santelices y Abbott, 1978.



Chaetomorpha brachygona Harvey, 1858

Lámina BB, figuras 3 y 4

Esta especie generalmente se encuentra sólo en pozones intermareales, enredada con otras algas o flotando libremente.

Los filamentos crecen enrollados unos con otros. Miden 100-150 μm de diámetro y pueden medir hasta 15 cm de longitud. La célula basal en los filamentos adheridos mide hasta 600 μm de largo y es más angosta (hasta 100 μm) que las del resto del filamento. Las células suprabasales pueden medir hasta 300 μm de alto.

Esta especie tiene amplia distribución en la costa Atlántica de Norte y Sudamérica, y de hecho su localidad tipo es Key West, Florida,

USA. En la costa del Pacífico de las Américas se la conocía sólo de Perú central, donde fue descrita primero como *Chaetomorpha peruviana* var. *elongata* (Taylor, 1947). En Chile la hemos encontrado en pozones de mareas en Montemar y en Valparaíso.

Referencias: Taylor, 1947; Dawson *et al., 1964.*



Chaetomorpha firma Levring, 1941

Lámina BB, figuras 1 y 2

Esta pareciera ser una especie común en Chile central y sur, típica de paredones expuestos al oleaje, sombríos, donde estas plantas crecen formando mechones de color verde oscuro.

Los filamentos son largos y gruesos, de hasta 20 cm de longitud. La célula basal puede medir hasta 3 cm de largo y a menudo muestra ramificaciones rizoidales que le permiten adherirse al sustrato. La parte más basal de esta célula es débilmente constreñida. Gradualmente se expande hacia su porción distal, llegando a medir casi 1 mm de diámetro. Las células suprabasales y de porciones medias del filamento son cilíndricas, miden 0,3-0,5 mm de diámetro y hasta 1,0 mm de alto. Las células más apicales tienen forma de barril, especialmente cuando están reproductivas y pueden alcanzar hasta 1,5 mm de diámetro.

Esta especie es endémica a Chile. Se le ha encontrado en las islas del Archipiélago de Juan Fernández, en varias localidades cercanas a Coquimbo y Valparaíso. Se debe considerar, sin embargo, que es posible que ella haya sido confundida con *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing, una especie de apariencia externa relativamente similar pero con dimensiones celulares diferentes.

Referencias: Levring, 1960; Etcheverry, 1960; Santelices y Abbott, 1978.



Chaetomorpha linum (Müller) Kützing, 1845

Basónimo: *Conferva linum* Müller, 1775

Lámina BB, figuras 5 y 6

Esta especie es común en pozones intermareales altos, especialmente si el fondo contiene algo de arena. Se la encuentra también con frecuencia en roqueríos planos, sombríos y expuestos a poco oleaje o a corrientes suaves y donde se puede encontrar depósitos de arena o sedimentos gruesos. A veces también vive flotando en pozones de mareas.

Los filamentos son verde-amarillento, verde-pasto o verde oscuro, de hasta 20 cm de longitud, gregarios, adheridos por una célula basal alargada, de hasta 1-1,5 mm de longitud que a veces presenta ramificaciones rizoidales delicadas que pueden formar un pequeño disco. Las células vegetativas son subcuadradas o débilmente cilíndricas, de 150-350 μm de diámetro y hasta 600 μm de alto. Cuando son fértiles las células apicales de los filamentos se hacen subglobosas, esféricas y su diámetro alcanza hasta 800 μm. A lo largo de todo el filamento las células presentan una gruesa pared hialina que, en el caso de la célula basal, a menudo es lamelada.

La circunscripción actual de *Chaetomorpha linum* incluye a *Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing y la caracteriza como una especie de amplia distribución en mares cálidos y templados. A lo largo de Chile se le conoce desde Chiloé a Iquique.

Referencias: Dickie, 1876; Levring, 1941, 1960; Llaña, 1948c; Etcheverry, 1960; Alveal, 1970; Ramírez y Santelices, 1981; Westermier, 1981b.



Cladophora fascicularis (Mertens) Kützing, 1843

Basónimo: *Conferva fascicularis* Mertens, en C. Agardh, 1824

Lámina BB, figuras 11 y 12

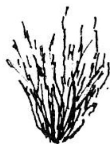
Estas plantas son suaves, delicadas, forman penachos de hasta 15 cm de longitud, de color verde oscuro, verde claro o verde-amarillento y se las puede encontrar en aguas calmas y ambientes protegidos del oleaje.

Los ejes principales miden 100-200 μm de diámetro, poco ramificados abajo, terminando con rámulos largos, pectinados, que forman fascículos. A menudo las ramificaciones terminales son laterales y se levantan de una di-tricotomía falsa. Cuando ello sucede, las dos o tres ramas tienen distinta longitud. Las células de estas ramas terminales miden 35-70 μm de diámetro y pueden medir hasta 350 μm

de largo. La pared celular es delgada, de hasta 12 µm de grosor.

La especie tiene una amplia distribución en mares templados y tropicales. En Chile se la conoce de la costa de Chile (Montagne, 1852), de Antofagasta y de las islas del Archipiélago de Juan Fernández y de Isla de Pascua.

Referencias: Montagne: 1852; Levring, 1941; Dawson *et al.*, 1964; Ramírez y Santelices, 1981.



Cladophora perpusilla Sköttsberg y Levring, en Levring, 1941

Lámina BB, figuras 13 y 14

Esta es una planta pequeña, de hasta 1 cm de alto, que vive epifítica sobre otras algas o en pequeños pozones y grietas, protegidas del oleaje.

Los filamentos miden hasta 1,0 cm de alto, son densamente ramificados, con ramificaciones pseudodicotómicas, generalmente hacia un solo lado del eje. A veces pueden haber ramificaciones alternas, pero nunca ellas se observan dispuestas en forma alterna. Las células del eje principal miden hasta 60 µm de diámetro, mientras que aquellas en las ramificaciones sólo alcanzan 45 µm. A menudo el alto de las células alcanza a 2 ó 4 veces su diámetro. La pared celular es delgada y tenue.

Esta especie es conocida sólo de las islas en el Archipiélago de Juan Fernández y de Isla de Pascua.

Referencias: Etcheverry, 1960; Santelices y Abbott, 1978.



Rama novaezelandiae (J. Agardh) Chapman, 1952

Basónimo: ***Cladophora novae-zelandiae*** **J. Agardh, 1877**

Lámina BB, figuras 9 y 10

Esta especie se parece en apariencia a *Rhizoclonium ambiguum*, pero es de menor tamaño, sus filamentos son más gruesos y su color a menudo es de un verde más oscuro.

También forma mechones de filamentos entrelazados, adheridos a rocas, otras algas o mitílidos.

Los filamentos miden 75-100 µm de diámetro y su longitud es 1,5 a 2,5 veces su diámetro. Los filamentos presentan unas pocas ramificaciones que pueden ser de dos tipos. Pueden ser ramificaciones rizoidales, que se caracterizan por poseer células alargadas, con pared hialina que pueden rematar en proyecciones celulares que facilitan la adhesión del filamento. Alternativamente, el filamento puede presentar ramificaciones largas, a menudo simples, que se parecen al filamento principal. Se describe que las partes más basales de los filamentos a menudo muestran mayor frecuencia de ramificaciones, sin embargo, generalmente es difícil identificar en el terreno cuáles son las porciones basales del mechón.

Esta especie ha sido encontrada en Nueva Zelandia y en Chile. En nuestras costas ella fue recolectada en roqueríos intermareales medios de Montemar, cerca de Valparaíso.

Referencias: Chapman, 1956; Santelices y Abbott, 1978.



Rhizoclonium ambiguum (J.D. Hooker y Harvey) Kützing, 1845

Basónimo: *Conferva ambigua* **J.D. Hooker y Harvey, 1845**

Lámina BB, figuras 7 y 8

Esta planta es inconfundible porque forma largos mechones de filamentos muy finos, entrelazados entre sí. No es raro que los mechones alcancen 20-25 cm de longitud y que aparezcan adheridos a rocas, mitílidos o enredados con otras algas. A menudo pueden soportar bastante exposición al oleaje, aunque por lo general desaparecen de los lugares más expuestos. Sin embargo, y como se podría pensar de mirar su estructura morfológica delicada, esta especie no está restringida de manera alguna a hábitat protegidos.

Los filamentos son más bien rígidos, se adhieren mal a las hojas de herbario, son simples y se ramifican con muy poca frecuencia. Cuando se ramifican, a menudo la ramificación es corta, de 1-2 células, que remata en proyecciones rizoidales que incrementan la capacidad de adhesión del filamento.

Las células de los filamentos miden 40-65 µm de diámetro y hasta 100-110 µm de largo, son débilmente cilíndricas y tienen una pared celular hialina gruesa y, a menudo, lamelada.

La circunscripción actual de esta especie incluye a *Rhizoclonium hookeri* Kützing. Su patrón de distribución geográfica parece estar centrado en la circulación subantártica, habiendo sido encontrada en varias islas subantárticas, en Tierra del Fuego, Nueva Zelandia y al sur de Australia. Sin embargo parece no restringirse sólo a estos puntos, ya que también se la conoce de Sudáfrica y algunos lugares de Malasia. En Chile se la conocía para Magallanes y Tierra del Fuego, pero no cabe duda de que es una especie abundante y conspicua en roqueríos intermareales relativamente protegidos como aquellos en las cercanías de Puerto Montt y Pucatrihue.

Referencias: Hariot, 1889; Chapman, 1956; Papenfuss, 1964.

LAMINA BB
CHLOROPHYTA FILAMENTOSAS COMUNES EN CHILE.

Figura 1: Filamentos de *Chaetomorpha firma.*

Figura 2: Detalle de la célula basal de *Ch. firma.*

Figura 3: Aspecto externo de plantas de *Chaetomorpha brachygona.*

Figura 4: Detalle de la célula basal de *Ch. brachygona.*

Figura 5: Aspecto externo de plantas de *Chaetomorpha linum.*

Figura 6: Detalle de la célula basal de *Ch. linum.*

Figura 7: Aspecto externo de una planta de *Rhizoclonium ambiguum.*

Figura 8: Detalle de un filamento de *R. ambiguum.*

Figura 9: Aspecto externo de una planta de *Rama novaezelandiae.*

Figura 10: Detalle de la ramificación de *R. novaezelandiae.*

Figura 11: Aspecto externo de una planta de *Cladophora fascicularis.*

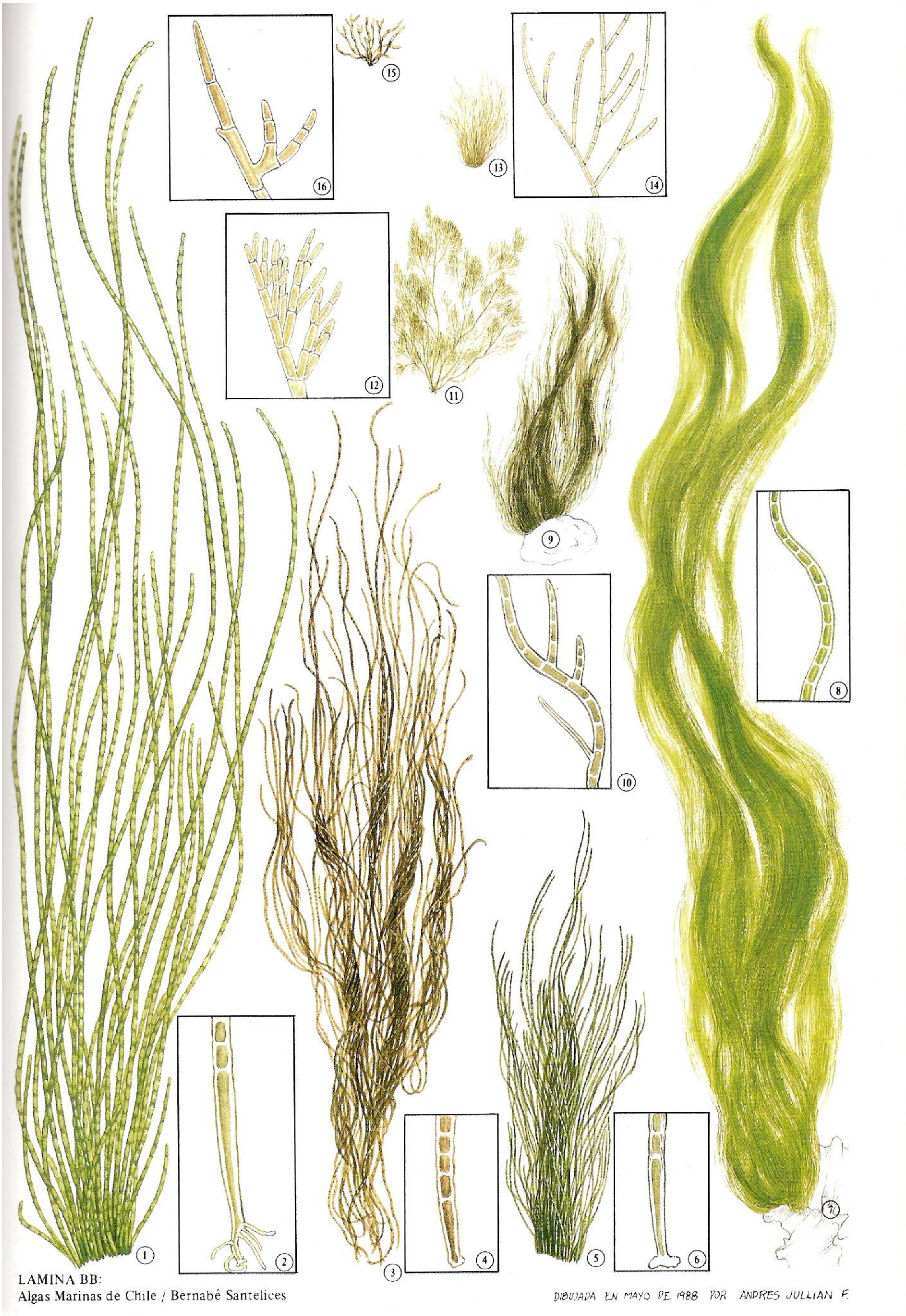
Figura 12: Detalle de la ramificación de *C. fascicularis.*

Figura 13: Aspecto externo de una planta de *Cladophora perpusilla.*

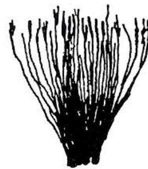
Figura 14: Detalle de la ramificación de *C. perpusilla.*

Figura 15: Aspecto externo de una planta de *Cladophoropsis herpestica.*

Figura 16: Detalle de una ramificación de *Cladophoropsis herpestica.*


LAMINA BB:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN MAYO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN F.



Bryopsis pennata Lamouroux, 1809

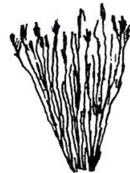
Lámina CC, figuras 11 y 12

A estas plantas a menudo se las encuentra formando mechones o cojines laxos, de tamaño grande, adheridas por un disco rizoidal o flotando libremente.

Los ejes erectos miden hasta 10 cm de longitud y 350 µm de diámetro. Son poco ramificados en la base, ramificados en forma alterna o unilateral en el extremo apical. Las ramificaciones disminuyen su longitud a medida que se aproximan al extremo apical.

La especie tiene amplia distribución en aguas cálidas y es abundante en ambientes protegidos de Isla de Pascua, donde a menudo se la puede encontrar formando pequeños cojines que flotan libremente. En estos materiales, las ramificaciones son todas unilaterales, representando a la variedad *secundata*.

Referencias: Taylor, 1960; Santelices y Abbott, 1987.



Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh, 1822

Basónimo: *Ulva plumosa* Hudson, 1778

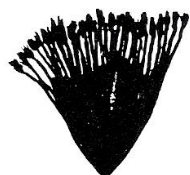
Lámina CC, figuras 13 y 14

Estas plantas aparecen como penachos laxos, de color verde claro, o verde-amarillento, que habitan ambientes protegidos.

Los ejes miden hasta 6 cm de alto, a menudo carecen de ramificaciones en su porción más basal y son abundantemente ramificados en su porción apical. Las ramas están dispuestas bilateralmente, constreñidas en la base, son relativamente parejas y redondeadas apicalmente.

La especie tiene una distribución amplia en aguas temperadas y cálidas. En Chile se la ha recolectado en diversas localidades comprendidas entre Tierra del Fuego y Valdivia. También ha sido encontrada en Perú y en Isla de Pascua.

Referencias: Hariot, 1889; Dawson *et al.*, 1964; Westermeier, 1981b; Santelices y Abbott, 1987.



Bryopsis peruviana Taylor, 1947

Lámina CC, figuras 9 y 10

Esta especie forma penachos de color verde intenso, de aproximadamente 5-7 cm de alto, en pozas altas de mareas.

Las plantas están compuestas por ejes o filamentos mayores, con ramificaciones rizoidales en la base, las que en conjunto con otros ejes pueden formar un pequeño disco. Los ejes mayores miden hasta 600 µm de diámetro, generalmente carecen de ramificaciones en sus porciones basales y portan numerosas ramificaciones dispuestas en forma irregularmente alterna en sus porciones más apicales. Las ramificaciones son retraídas en su base, tienen el extremo terminal estrechado y romo y dejan cicatrices a lo largo del eje luego de su abscisión.

La especie es conocida sólo de Perú y de Antofagasta, en el norte de Chile. Dawson y colaboradores (1964) piensan que esta especie es sólo una forma más de *Bryopsis rhizophora*. Sin embargo, Santelices y Abbott (1978) han hecho notar que la abscisión de ramas o de gametangios en *B. rhizophora* no deja cicatrices, como es el caso en *B. peruviana*.

Referencias: Taylor, 1947; Dawson *et al.*, 1964; Santelices y Abbott, 1978; Ramirez y Santelices, 1981.



Bryopsis rhizophora Howe, 1914

Lámina CC, figuras 15 y 16

Esta especie varía en su apariencia externa de acuerdo al grado de exposición al oleaje. En pozones intermareales y en ambientes protegidos crece como una planta delicada, poco ramificada, laxa, de color verde claro y con varias órdenes de ramificaciones. En frentes expuestos forma mechones apretados, densamente ramificados y de color verde sucio.

Los ejes miden hasta 10 cm de largo y se levantan desde una base común formada por rizoides ramificados. Los estipes miden hasta 800 µm de diámetro y tienen ramificaciones de 2 y 3 órdenes, dispuestas en forma alterna, espiralada, subdística o subdicotómica a lo largo del eje. Las ramas son, a su vez, ramificadas con extremos basales desnudos y porciones apicales plumosas. A menudo las ramas desarrollan largos procesos rizoidales en sus bases. Estos procesos rizoidales son alargados y recurvados. Las ramificaciones de primer orden de mayor tamaño a veces también de-

sarrollan estos procesos rizoidales, aunque ellos son aquí más pequeños y menos ramificados. No se observa cicatrices resultantes de la abscisión de ejes o ramas.

La especie es endémica a la costa temperada del Pacífico de Sudamérica. Se extiende desde el centro de Perú (Lima) hasta Chile central (Valparaíso).

Referencias: Howe, 1914; Taylor, 1947; Dawson *et al.*, 1964; Santelices y Abbott, 1978; Santelices y Vera, 1984.

Caulerpa webbiana Montagne, 1841

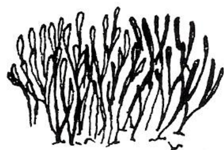


Lámina CC, figuras 5 y 6

Estas plantas son comunes y abundantes sobre fragmentos de coral, a menudo entre capas de arena y fango, en ambientes con escaso movimiento de agua. Las plantas se ven como parches de vegetación, de 10 a 15 cm de diámetro, compuestas de pequeños ejes erectos que emergen desde el fondo blando.

Estas algas se componen de ejes rastreros y erectos. Los ejes rastreros tienen ramificaciones rizoidales que adhieren la planta al sustrato. Los ejes erectos miden hasta 15 mm de longitud, son cilíndricos y están investidos de ramificaciones que nacen, en número de 2-6, desde verticilos ubicados a todo lo largo del eje. Estas ramificaciones miden hasta 300 µm de diámetro, son cilíndricas en sus porciones más basales, se aplanan distalmente y rematan en un extremo ramificado, 3 a 5 veces, en forma dicotómica. Cada una de estas divisiones es de menor grosor que las ramificaciones y terminan en un extremo aguzado.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas cálidas. En los territorios chilenos ella es común en los ambientes más protegidos de Isla de Pascua.

Referencias: Taylor, 1960; Santelices y Abbott, 1987.

Codium dimorphum Svedelius, 1900

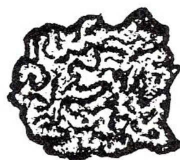


Lámina CC, figura 1

Esta especie de alga crece en paredones y roqueríos intermareales medios de Chile central recubriéndolos a manera de esponja expandida y verdosa. Su abundancia disminuye hacia el norte de Chile, aparentemente por aumento en radiación solar y también hacia el sur, por la frecuencia creciente de playas con invasión periódica de arena.

Estas algas tienen el aspecto de una alfombra lobulada, de hasta 1 cm de alto, de color verde oscuro brillante. En algunos hábitat la superficie del talo puede mostrar protuberancias de forma variable, de 4 a 5 cm de alto y hasta 10 cm de ancho, que a veces parece corresponder al encuentro y posterior crecimiento de dos colonias o dos porciones de tejidos en una misma colonia. Los bordes del alga y estas protuberancias a menudo se decoloran durante períodos de exposición prolongada a la luz y desecación. Estas protuberancias también pueden desaparecer por efecto de pastoreo.

Los utrículos miden 30 a 50 µm de diámetro y suelen presentar un ligero engrosamiento de su membrana distal (hasta de 30 µm), la que a veces es lamelada. Generalmente los utrículos de mayor diámetro están distribuidos en el margen del talo pero no existe relación entre el diámetro de los utrículos y el grosor de su membrana distal. Cuando Svedelius describió esta especie señaló la presencia de dos morfologías de utrículos (de aquí el epíteto específico de *dimorphum*) y asoció engrosamiento de membrana distal con mayor diámetro. En las numerosas colecciones de esta especie realizadas a lo largo de prácticamente todo Chile nunca se ha vuelto a encontrar tal relación.

La especie tiene una distribución asociada con la circulación subantártica, existiendo en las islas Chatham, Nueva Zelandia y el sur de Australia. En Chile ella ha sido descrita desde Tierra del Fuego hasta Iquique.

Referencias: Svedelius, 1900; Alveal, 1970; Santelices y Abbott, 1978; Santelices *et al.*, 1981; Ramírez y Santelices, 1981; Westermeier, 1981b.

Codium fragile (Suringar) Hariot, 1889

Basónimo: *Acanthocodium fragile* **Suringar, 1867**



Lámina CC, figura 2

Esta planta habita la zona intermareal baja de paredones y roqueríos expuestos al oleaje.

El talo es erecto, un poco rígido y resistente, de color verde oscuro casi negro, de

hasta 8 cm de alto, con una o varias ramificaciones que nacen desde un disco basal ancho. Los ejes erectos carecen de ramificaciones en sus porciones medias y basales pero son ramificados en forma dicotómica o fastigiada, en su extremo apical. Tanto los ejes erectos como las ramas son cilíndricos y alcanzan casi 1 cm de diámetro. Los utrículos son claviformes, poco ramificados, de hasta 350 µm de diámetro y hasta 1.500 µm de largo.

La especie tiene amplia distribución en mares temperados. Sin embargo, en Chile su distribución se extiende sólo desde Tierra del Fuego y el Estrecho de Magallanes hasta las costas frente a Valdivia (Mehuin).

Referencias: Hariot, 1889; Taylor, 1939; Westermeier, 1981b.



Halimeda tuna (Ellis y Solander) Lamouroux, 1816

Basónimo: *Corallina tuna* Ellis y Solander, 1786

Lámina CC, figura 7

Estas plantas son calcificadas, segmentadas, de color verde intenso o verde-amarillento, frecuentemente viven sobre fondo arenoso, en ambientes protegidos del oleaje directo y a menudo sus segmentos forman parte de la arena del fondo.

Las plantas pueden llegar a medir hasta 15 cm de alto, con ramificaciones en un plano, con uno o dos de los segmentos más basales engrosados y subcilíndricos. Los más apicales son aplanados, cuneiformes, casi redondeados, ovalados o reniformes. Los segmentos miden 10-12 mm de ancho, tiene los márgenes enteros y son suaves al tacto.

La especie tiene amplia distribución en mares tropicales. En Chile ella es común en pozones intermareales bajos, con fondo arenoso y con buen recambio de agua, de Isla de Pascua.

Referencias: Santelices y Abbott, 1987.

Cladophoropsis herpestica (Montagne) Chapman, 1956



Basónimo: *Conferva herpestica* **Montagne, 1845**

Lámina BB, figuras 15 y 16

Esta es una planta pequeña, de 2-3 cm de alto, filamentosa, de color verde intenso, que ha sido encontrada en pozones de mareas con recambio frecuente de agua pero en ambientes protegidos.

Los filamentos son verde oscuro, rígidos, de 150-350 µm de diámetro, utriculosos, con una gruesa pared celular hialina. La ramificación es irregular aunque hay una tendencia a producir más ramificaciones en el extremo apical. La longitud de la célula puede ser hasta siete veces su diámetro.

La especie ha sido descrita para Nueva Zelandia, el sur de Australia, Japón y Vietnam. En Chile ella ha sido encontrada en la localidad de Horcón. Se ha hecho notar, sin embargo, que el material chileno discrepa, en su patrón de ramificación, con descripciones típicas de la especie.

Referencias: Howe, 1914; Chapman, 1956; Santelices y Abbott, 1978.

Microdictyon japonicum Setchell, 1925

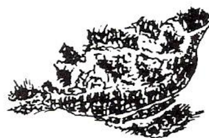


Lámina CC, figuras 3 y 4

Esta planta crece formando una fina membrana reticulada que a menudo se extiende cubriendo otras algas. Su color es verde claro y su textura es túrgida y un poco rígida.

La fronda puede alcanzar hasta 6 cm de extensión. Las células del eje principal (filamentos primarios) miden 150-200 µm de diámetro y hasta 1 mm de largo, con paredes de 10 µm de ancho, débilmente estratificada. Los filamentos secundarios alcanzan 150 µm de diámetro. Los segmentos terminales se adelgazan hacia su extremo distal. La ramificación puede ser alterna u opuesta, pero en los filamentos primarios a menudo se originan 3-5 ramas desde el mismo punto.

La especie tiene amplia distribución en el Indo-Pacífico. En los territorios chilenos ella ha sido encontrada sólo en la Isla de Pascua y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández. En algunas de estas publicaciones ella ha sido identificada como *Microdictyon umbilicatum* (Valley) Zannardini.

Referencias: Børgesen, 1924; Levring, 1941; Santelices y Abbott, 1987.

LAMINA CC
CAULERPALES Y SIPHONOCLADALES COMUNES EN CHILE.

Figura 1: Aspecto externo de una planta de *Codium dimorphum*.

Figura 2: Hábito de *Codium fragile*.

Figura 3: Aspecto externo de un trozo de *Microdictyon japonicum*.

Figura 4: Detalle del sistema de ramificación de *Microdictyon japonicum*.

Figura 5: Apariencia externa, en vista lateral, de ejes erectos de *Caulerpa webbiana*.

Figura 6: Detalle de las ramificaciones de *C. webbiana*.

Figura 7: Hábito de una planta de *Halimeda tuna*. La porción basal de la planta vive enterrada en la arena.

Figura 8: Conjunto de plantas de *Valonia ventricosa*.

Figura 9: Aspecto externo de *Bryopsis peruviana*.

Figura 10: Detalle de la ramificación apical de *B. peruviana*.

Figura 11: Aspecto externo de una planta de *Bryopsis pennata*.

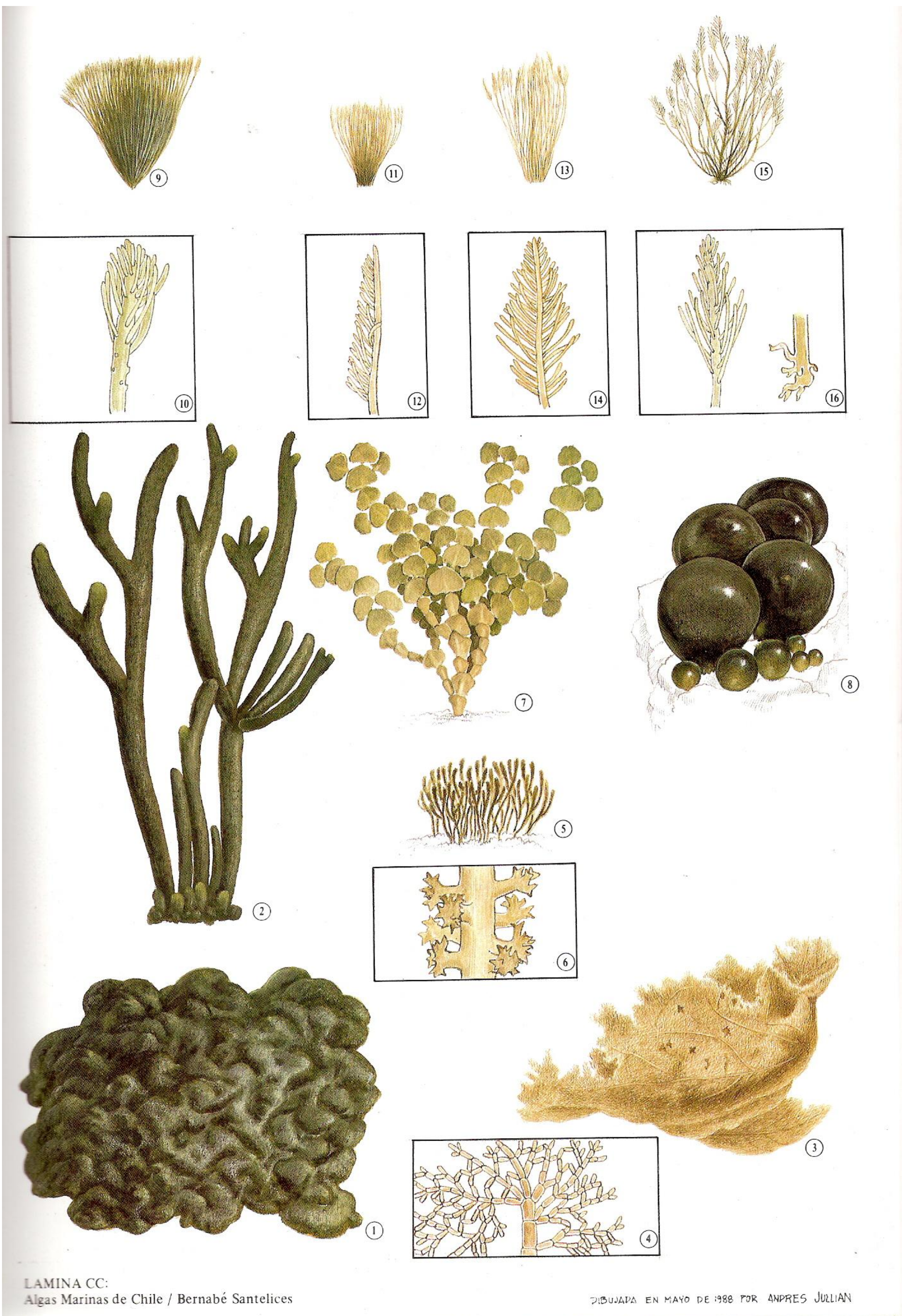
Figura 12: Detalle de la ramificación apical de *B. pennata*.

Figura 13: Aspecto externo de una planta de *B. plumosa*.

Figura 14: Detalle de la ramificación apical de *B. plumosa*.

Figura 15: Aspecto general de una planta de *B. rhizophora*.

Figura 16: Detalle de la ramificación apical y de la base de una ramificación en *B. rhizophora*.



LAMINA CC:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN MAYO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN

Valonia ventricosa J. Agardh, 1886

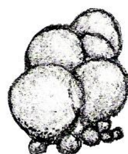


Lámina CC, figura 8

Estas plantas tienen la apariencia de una esfera de hasta 3 cm de diámetro, que pueden vivir solitarias o en densidades bajas.

Los individuos están compuestos de un cenocito ovalado o esférico. Las células vegetativas se adhieren al sustrato por medio de pequeñas células que forman hapterios. Esta especie tiene amplia distribución en aguas cálidas. Ha sido encontrada en Isla de Pascua donde vive, intermareal y submarealmente, entre colonias de corales, adherida a partes sombrías de roca o epifítica sobre algas calcáreas. Es frecuente encontrar Rodófitas filamentosas, de pequeño tamaño, viviendo epifíticas sobre estas esferas.

Referencias: Bφrgesen, 1924; Santelices y Abbott, 1987.

CAPITULO XIV

Descripción e Ilustraciones de Especies Comunes de *Phaeophyta*

A las Phaeophyta se las conoce también con el nombre común de algas pardas, porque sus células tienen gran cantidad de xantófilas, que les confieren dicho color. Entre las xantófilas más frecuentes en estas algas se encuentran la fucoxantina y la flavoxantina. La abundancia de estos pigmentos en estas algas enmascara la presencia de otros, que absorben en otras longitudes de onda, los más importantes de los cuales son clorofila a y clorofila c.

Si a estas algas se las estudia en mayor detalle, se puede constatar que los tilacoides en los plastidios se disponen en bandas de tres y que poseen además una lamela circundante justo al interior del plastidio. La membrana externa del plastidio se conecta con el retículo endoplásmico de la célula y estos son continuos con la membrana nuclear externa. La pared celular de estas algas contiene una porción pequeña de celulosa y una cantidad importante de ácido algínico, un polisacárido que puede ser extraido y que tiene aplicaciones comerciales. Estas algas a menudo acumulan laminarina y manitol como material de reserva y sus estados móviles muestran un par de flagelos insertados lateralmente. El flagelo posterior es más largo y liso, mientras que el anterior es piloso.

La construcción del cuerpo de las Phaeophyta muestra mayor complejidad que los otros grupos conocidos de algas y ellos son los productores que en el mar han alcanzado un mayor tamaño. No se conocen especies unicelulares o formas cenocíticas. Las formas más simples son plantas filamentosas ramificadas, como las especies del género *Ectocarpus*. En realidad, la estructura filamentosa, con una porción de filamento rastrero que originan o diferencian filamentos erectos ("the phaeophycean hair system") se considera la unidad básica de organización en este conjunto de algas. En los géneros *Ectocarpus, Giffordia, Pilayella* y *Spongonema*, del Orden Ectocarpales, el cuerpo del alga consiste esencialmente de filamentos ramificados o no ramificados, postrados o erectos, que crecen por la actividad de meristemas terminales (comunes en los filamentos rastreros) o intercalares. A veces estos meristemas están en la base de un pelo, generando células que contribuyen al crecimiento del pelo —en una dirección— o al crecimiento del sistema principal de ramificación, en la otra. Estos son conocidos como meristema tricotálicos y son importantes porque han permitido trazar relaciones entre grupos de algas. En algunas especies, los meristemas pueden producir filamentos rizoidales que rodean y cubren al filamento principal, formando una corteza alrededor de dicho eje.

El género *Ralfsia*, de la Familia Ralfsiaceae; los géneros *Myriogloea, Haplogloia, Chordaria* y *Scytothamnus* del Orden Chordariales; el género *Desmarestia* del Orden Desmarestiales; el género *Adenocystis*, del Orden Dictyosiphonales y los géneros *Colpomenia, Endarachne, Hydroclathrus, Petalonia* y *Scytosiphon* del Orden Scytosiphonales representan formas alternativas como esta organización básica ha adquirido grados variables de mayor organización y complejidad. En *Ralfsia*, el talo es una costra formada por una capa basal de filamentos radiales, cada uno de los cuales produce un filamento erecto. Los filamentos erectos no se separan y forman una costra estrechamente compacta. En *Desmarestia* el crecimiento de las hojas y de las ramas se realiza por un meristema apical, tricotálico, que hacia abajo contribuye células que posteriormente se dividen, a distintas velocidades, en varios planos, generando la lámina aplanada. En las Chordariales es común que el crecimiento se produzca por la actividad de varios filamentos que permanecen unidos y que originan ramas de crecimiento limitado —que reconocemos como filamentos corticales— o ramas de crecimiento ilimitado que forman las ramificaciones macroscópicas del talo. Varias de las especies ahora incluidas en el Orden Scytosiphonales pueden tener en su ciclo de vida fases que esencialmente son un microtalo, con formas de costra, discos o filamentos ramificados, que alternan con talos erectos, foliosos, tubulares y cuyo crecimiento se inicia como un filamento. Dependiendo del

tamaño, ambas fases pueden ser visibles en terreno aunque las más reconocibles generalmente corresponden a las formas erectas.

Estos sistemas de construcción basados sobre filamentos ramificados y estructuralmente complejos que crecen solos o permanecen juntos, con o sin corticación, son conocidos como pseudoparénquimas. Algunas de estas algas pueden generar un sistema tan estrecho y compacto de filamentos que a primera vista parecen un tejido más bien que un sistema de ramas y filamentos entrelazados, por lo que su estudio y comprensión morfológica requieren un análisis cuidadoso.

Los géneros *Sphacelaria* y *Halopteris*, del Orden Sphacelariales, los géneros *Dictyota, Dictyopteris, Glossophora, Padina, Stypopodium* y *Zonaria*, todos del Orden Dictyotales; *Lessonia* y *Macrocystis*, ambas del Orden Laminariales, *Durvillaea*, del Orden Durvillaeales y *Sargassum* del Orden Fucales, son ejemplos de construcción parenquimétrica en las Phaeophyta. En las Sphacelariales el filamento simple se divide en varios planos por la actividad de una célula apical bastante evidente. La estructura parenquimática y la fronda laminar de los géneros incluidos en las Dictyotales se deriva de la actividad de una o varias células apicales, dependiendo del género en cuestión. En las Laminariales la organización filamentosa está ampliamente representada en la fase gametofítica, mientras que el esporofito, que germina y crece como un filamento, lo hace después a través de meristemas intercalares.

En *Sargassum* el crecimiento también se realiza por una célula apical, mientras que en *Durvillaea* existe un conjunto de células meristemáticas terminales. Las especies en estos géneros, así como en los del Orden Laminariales, presentan un alto grado de diferenciación de tejidos y órganos, con estructuras especializadas para la fijación de la planta al sustrato (disco) y para su crecimiento (estipes), y la captación eficiente de energía radiante y nutrientes (frondas). Debido al tamaño que pueden adquirir estas plantas no es infrecuente encontrar sistemas de flotación que, sin duda, permiten mantener la maquinaria fotosintetizadora más cerca de la superficie del agua y de la luz.

Se conocen aproximadamente 60 géneros y 140 especies de Phaeophyta para las costas de Chile (Ramírez y Santelices, 1987). Las páginas siguientes describen 39 de estas especies pertenecientes a 28 de estos géneros. Las descripciones están orientadas principalmente a describir las plantas como se encuentran en terreno y cómo se estructura su morfología cuando se las estudia con prácticas simples de laboratorio. Se han incorporado detalles de la biología reproductiva de estos organismos sólo cuando se ha estimado que ellos son necesarios para la identificación de la especie. La tabla 13.1 contiene las Familias, Géneros y Especies incluidas en este capítulo.

TABLA 13.1

Familias, Géneros y Especies

Orden Ectocarpales
Familia Ectocarpaceae
Ectocarpus acutus
Ectocarpus confervoides
Giffordia granulosa
Giffordia mitchelliae
Pilayella littoralis
Spongonema tomentosum

Familia Ralfsiaceae
Ralfsia confusa
Ralfsia expansa

Orden Chordariales
Familia Chordariaceae
Chordaria linearis
Chordaria magellanica
Haplogloia andersonii
Myriogloea chilensis

Familia Scytothamnaceae
Scytothamnus fasciculatus

Orden Desmarestiales
Familia Desmarestiaceae
Desmarestia ligulata

Orden Scytosiphonales
Familia Scytosiphonaceae
Colpomenia phaeodactyla
Colpomenia sinuosa
Colpomenia tuberculata
Hydroclathrus clathratus
Petalonia fascia
Scytosiphon lomentaria

Orden Dictyosiphonales
Familia Punctariaceae
Adenocystis utricularis

Orden Sphacelariales
Familia Sphacelariaceae
Sphacelaria novaehollandiae
Sphacelaria taitensis

Familia Stypocaulaceae
Halopteris funicularis
Halopteris hordacea

Orden Dictyotales
Familia Dictyotaceae
Dictyota crenulata
Dictyota dichotoma
Dictyopteris australis
Glossophora kunthii
Lobophora variegata
Padina australis
Stypopodium flabelliforme
Zonaria stipitata

Orden Laminariales
Familia Lessoniaceae
Lessonia nigrescens
Lessonia trabeculata
Macrocystis integrifolia
Macrocystis pyrifera

Orden Durvillaeales
Familia Durvillaeaceae
Durvillaea antarctica

Orden Fucales
Familia Sargassaceae
Sargassum skottsbergii



Ectocarpus acutus Setchell y Gardner, 1922

Lámina DD, figuras 18, 19, 20 y 21

Estas plantas fueron encontradas epifíticas sobre *Petalonia fascia* y *Scytosiphon lomentaria*, en pozas profundas y tranquilas de la zona de mareas. Las plantas son filamentosas, muy ramificadas, suaves y flexibles, de color café amarillento, de 6 cm de alto.

Los filamentos se elevan de una base rastrera que se adhiere al sustrato, en estrecha relación con la de filamentos adyacentes y formando, en conjunto, un pequeño disco adhesivo. La porción más proximal de los filamentos no es ramificada y está cubierta de rizoides, que se extienden hacia la base rastrera, contribuyendo a formar el disco; distalmente, la corticación rizoidal se extiende hasta el origen de las ramificaciones primarias. En la mayor parte de su longitud, los filamentos son muy ramificados. Las ramificaciones primarias son preferentemente alternas; las secundarias y subsiguientes son de ubicación preferentemente secunda, las terminales son acutadas.

Las células más grandes de los filamentos se encuentran a nivel del origen de las ramificaciones primarias y miden 40 a 55 μm de ancho por 30 a 80 μm de largo, disminuyen de tamaño en las ramificaciones últimas, que son acutadas, terminan en una célula cónica, sin pelo.

Los esporangios pluriloculares se ubican preferentemente en las ramificaciones de tercer y cuarto orden, dispuestos en forma secunda, de forma cilindro-cónica, son sésiles o con un pedicelo de hasta siete células. Miden hasta 160 μm de largo por 35 μm de ancho.

Esta especie se distingue de *Ectocarpus confervoides*, por la presencia de corticación rizoidal y por carecer de pelos en las ramificaciones terminales. Además, los esporangios de *E. acutus* no son fusiformes, sino cilindro-cónicos y no están dispuestos en forma alterna, como en *E. confervoides*, sino predominantemente secunda.

Esta especie es bipolar en su distribución, restringida a latitudes temperadas del Pacífico de Sudamérica. En el Hemisferio Norte se la encuentra entre Puget Sound y California central. En el Hemisferio Sur ha sido encontrada en Coquimbo y Cartagena.

Referencias: Setchell y Gardner, 1922, 1925; Abbott y Hollenberg, 1976.



Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jolis, 1863

Basónimo: ***Ceramium confervoides*** **Roth, 1797**

Lámina DD, figuras 15, 16 y 17

Esta especie es bastante variable en su morfología externa. A menudo se presenta como un planta filamentosa, de color verde pardo, con un grado variable de ramificación, formando penachos de hasta 5 cm de largo. Pueden vivir en pozones de mareas o epifíticos sobre otras algas, como *Lessonia nigrescens*.

Los filamentos se elevan desde una base rastrera, firmemente adherida al sustrato. Las ramificaciones están dispuestas en forma secunda o alterna, nunca opuestas; las últimas terminan en forma obtusa y algunas veces con un pelo. Las células basales de los filamentos miden 25 a 35 μm de ancho y 35 a 50 μm de largo; las más apicales son prácticamente isodiamétricas, de 20 a 30 μm. Las células contienen grandes plastidios de forma irregular, dispuestos periféricamente.

Los esporangios pluriloculares son fusiformes, sésiles o sobre un pedicelo corto. Miden 60 a 100 μm de largo por 15 a 25 μm de diámetro, se estrechan gradualmente hacia el ápice y nunca terminan en un pelo. Generalmente se ubican alternos sobre los filamentos, ocasionalmente son terminales.

La especie tiene una amplia distribución, siendo más frecuente en aguas temperadas y frías. En Chile ella ha sido recolectada en numerosas localidades entre el Cabo de Hornos e Iquique y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Skottsberg, 1907, 1924, 1941a; Taylor, 1939; Levring, 1943, 1960; Etcheverry, 1960; Alveal *et al.*, 1973; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.



Giffordia granulosa (J.E. Smith) Hamel, 1939

Basónimo: ***Conferva granulosa*** **J.E. Smith, 1814**

Lámina DD, figuras 9, 10 y 11

Esta especie habita cubetas altas de la zona de marea donde puede vivir epilítica o epifítica sobre otras algas. Las plantas son filamentosas, flexibles, muy ramificadas, de color café o café verdoso, de hasta 5 cm de alto.

Los ejes centrales se ramifican varias veces en su porción basal, en forma opuesta, originando ramificaciones primarias. En su mitad o dos tercios distales, éstas se ramifican sucesivamente también en forma opuesta, pero ocasionalmente en forma secunda. El filamento central, así como la base de las ramifi-

caciones primarias, están cubiertas de ramificaciones rizoidales.

Las células basales del eje central miden 75-105 μm de ancho por 75-90 μm de alto y disminuyen progresivamente de tamaño en las ramificaciones sucesivas. Las últimas terminan a veces en un pelo. La mayor parte de las células son subcuadradas, excepto las de zonas de crecimiento intercalar, que son más anchas que largas. Estas zonas de crecimiento pueden ser numerosas a lo largo del filamento.

Los esporangios pluriloculares se disponen en forma alterna o secunda, sobre las ramificaciones o, menos frecuentemente, sobre el eje mayor. Su forma es ovoide pero asimétrica, son sésiles, de base ancha y miden 130 μm de largo por 90 μm de diámetro.

En su distribución mundial, la especie habita aguas templadas y frías de ambos hemisferios y está ausente de aguas tropicales. En Chile ha sido encontrada en las islas del Archipiélago de Juan Fernández y en San Antonio y Valparaíso, Chile central.

Referencias: Levring, 1941; Santelices y Abbott, 1978; Collantes y Etcheverry, 1980; Santelices y Vera, 1984.

Giffordia mitchelliae (Harvey) Hamel, 1939

Basónimo: *Ectocarpus mitchellae* Harvey, 1852



Lámina DD, figuras 12, 13 y 14

Estas algas forman mechones ramificados, cortos, de hasta 4 cm de alto, de color café oscuro o café amarillento, que crecen epilíticos o epifíticos, generalmente sobre *Lessonia nigrescens* o *Corallina officinalis*. A pesar de su tamaño pequeño y su estructura delicada pueden vivir en ambientes expuestos al oleaje.

Los filamentos erectos se originan de un filamento rastrero adherido al sustrato por pequeñas ramificaciones rizoidales, formada por 2 ó 3 células. La porción basal de los filamentos erectos, sin ramificaciones, se enreda con los adyacentes. La porción apical presenta ramificaciones unilaterales o alternas, de longitud variable, que se adelgazan distalmente y pueden volver a ramificarse.

Las células del filamento rastrero miden 12 a 20 μm de ancho y son 2 a 4 veces más largas. Las células basales de los filamentos erectos miden 18 a 25 μm de ancho y son 1 a 3 veces más largas que anchas; antes de ramificarse miden 18 a 30 μm de ancho y son aproximadamente isodiamétricas; las células proximales de las ramificaciones son también isodiamétricas y miden 12 a 15 μm. Las ramificaciones se adelgazan distalmente y sus células se alargan; en la región apical llegan a ser 3 a 4 veces más largas que anchas.

Los esporangios pluriloculares son cilíndricos u ovoides y obtusos; miden 84 a 100 μm de largo por 20 a 30 μm de diámetro. Son habitualmente sésiles pero ocasionalmente con pedúnculo unicelular; se disponen alternos o secundos sobre las ramificaciones.

En su distribución mundial la especie está presente en latitudes tropicales y temperadas de ambos hemisferios y ausente de regiones frías. En Chile ella ha sido encontrada en Coquimbo y Antofagasta.

Referencias: Levring, 1960; Ramírez y Santelices, 1981.



Pilayella littoralis (Linnaeus) Kjellman, 1872

Basónimo: *Conferva littoralis* **Linnaeus, 1753**

Lámina DD, figuras 1, 2, 3, 4 y 5

Esta es una planta filamentosa, pequeña, de color verde pardo o pardo-amarillento que forma penachos suaves y flexibles, adheridos a rocas o –más raramente– epifítica sobre otras algas.

Los filamentos, uniseriados, se adhieren al sustrato por una porción rastrera, ramificada, cuyo conjunto, estrechamente entrelazado, constituye una base adhesiva. La porción libre de los filamentos es larga (2-3 cm), libre de ramificaciones o con unas pocas ramas dispuestas en forma irregular o alterna. Las células del filamento rastrero miden 20-25 μm de ancho y 50-70 μm de largo; en los filamentos libres las células miden 30-40 μm de ancho. Son subcuadradas en zonas de crecimiento, generalmente cerca de la base, cilíndricas (hasta 80 μm de alto) a lo largo del eje y adoptan una forma de barriles redondeados (hasta 60 μm de ancho) cuando forman exporangios uniloculares.

Esta es una especie de amplia distribución mundial, especialmente bien representada en latitudes altas y medias. En Chile se la conoce desde Tierra del Fuego hasta Iquique.

Referencias: Skottsberg, 1921, 1941a; Taylor, 1939; Levring, 1960; Romo y Alveal, 1977.



Spongonema tomentosum (Hudson) Kützing, 1849

Basónimo: *Conferva tomentosa* **Hudson, 1762**

Lámina DD, figuras 6, 7 y 8

Estas plantas forman penachos lanudos y flexibles, con filamentos delgados, estrechamente entrelazados, difíciles de separar, de color verde claro o café amarillento.

Los filamentos miden 4-7 cm de largo. Tienen una porción rastrera corta, poco ramificada, que en conjunto con la de filamentos adyacentes forma discos adhesivos fibrosos. La porción erecta de los filamentos es poco ramificada en su porción más basal. El resto de los filamentos es muy ramificado, hasta el tercer orden, en forma alterna o secunda. El extremo terminal de ejes y ramas es agudo y recurvado, por lo cual los filamentos se enganchan entre sí, resultando difícil separarlos.

Las células basales de los filamentos erectos miden 17-22 μm de ancho por 60-75 μm de largo. Más distalmente llegan a ser cuadrados, miden 25 a 35 μm de ancho y disminuyen progresivamente de tamaño. Las células ba-

LAMINA DD
ECTOCARPOIDES
COMUNES EN CHILE.

Figura 1 Aspecto general de plantas de *Pilayella littoralis.*

Figura 2: Ramificación basal en *Pilayella littoralis.*

Figuras 3, 4, 5: Células vegetativas, meristemáticas y reproductivas, respectivamente, de *P. littoralis.*

Figura 6: Apariencia externa de una planta de *Spongonema tomentosum.*

Figura 7: Patrón de ramificación y de producción de esporangio plurilocular en *S. tomentosum.*

Figura 8: Detalle de esporangio plurilocular en *S. tomentosum.*

Figura 9: Apariencia general de una planta de *Giffordia granulosa.*

Figura 10: Patrón de ramificación y de producción de esporangios en *G. granulosa.*

Figura 11: Detalle de esporangio plurilocular en *G. granulosa.*

Figura 12: Plantas pequeñas de *Giffordia mitchelliae.*

Figura 13: Detalle del sistema de adhesión de *G. mitchelliae.*

Figura 14: Detalle de ramificaciones y de esporangios pluriloculares en *G. mitchelliae.*

Figura 15: Plantas de *Ectocarpus confervoides.*

Figura 16: Patrón de ramificación de *E. confervoides.*

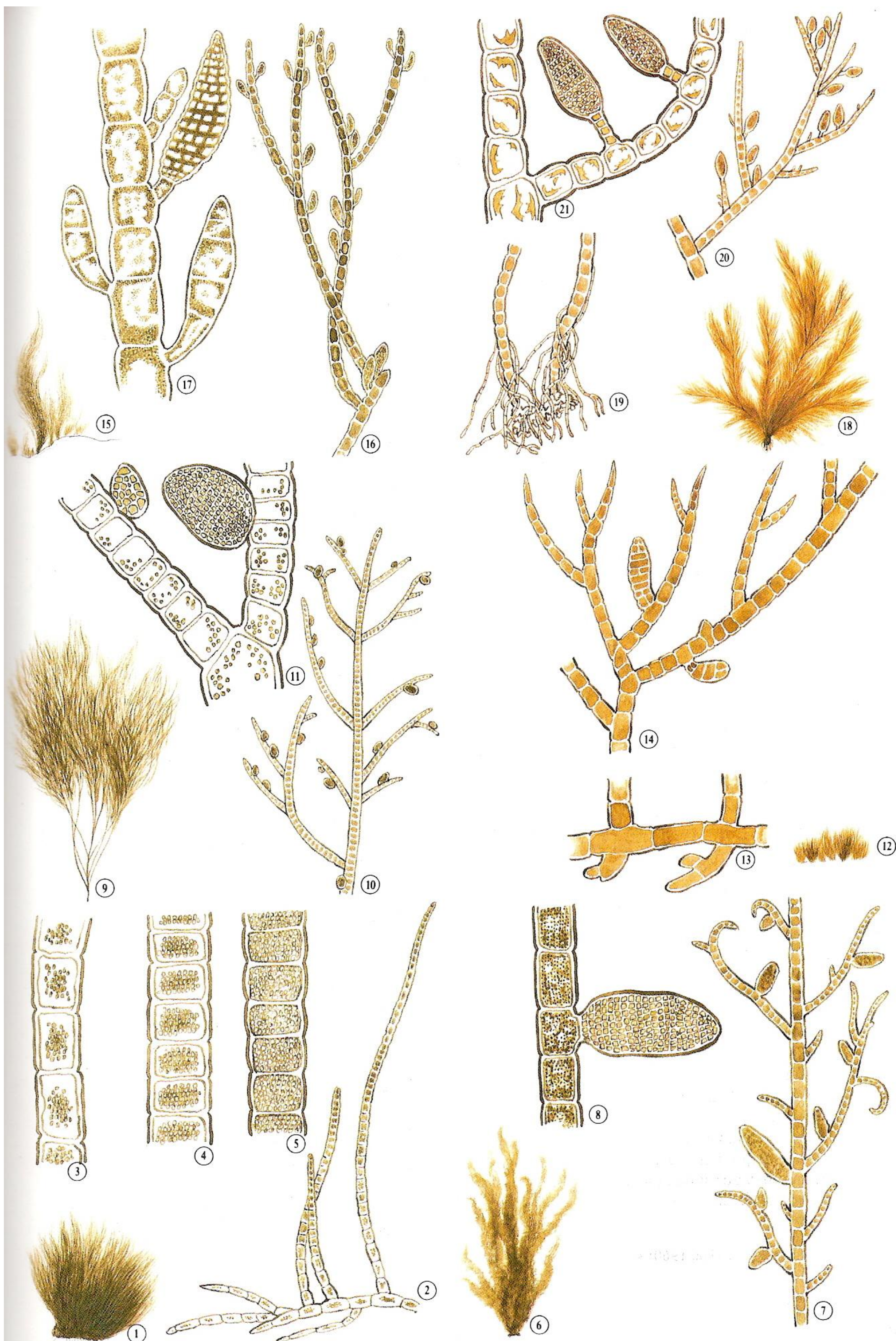
Figura 17: Detalle de esporangio plurilocular en *E. confervoides.*

Figura 18: Aspecto externo de una planta de *Ectocarpus acutus.*

Figura 19: Detalle de las ramificaciones rizoidales en la base de las ramas en *Ectocarpus acutus.*

Figura 20: Patrón general de ramificaciones en *E. acutus.*

Figura 21: Detalle de esporangios pluriloculares en *E. acutus.*



LAMINA DD:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN JUNIO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN

sales de las ramificaciones son un poco más pequeñas que las del eje, distalmente disminuyen también de tamaño, especialmente en el ancho; la última célula tiene forma de cono.

Los esporangios pluriloculares son ovoides o linear acutados, a veces recurvados, miden 90-110 µm de largo por hasta 50 µm de ancho. Son generalmente sésiles, a veces sobre un pedicelo corto, secundos o alternos, casi siempre laterales pero ocasionalmente terminales.

Esta especie también tiene una amplia distribución mundial, especialmente en aguas frías y temperadas. En Chile ella ha sido encontrada en diversos puntos entre Magallanes y Antofagasta.

Referencias: Hariot, 1889; Skottsberg, 1907, 1921; Santelices y Abbott, 1978; Ramírez y Santelices, 1981.

Ralfsia confusa Hollenberg, 1969



Lámina EE, figuras 1 y 2

Estas plantas tienen talos rastreros y aplanados, de 0,2 a 0,4 mm de alto. Se adhieren firmemente al sustrato formando un costra de contorno circular o irregular, de color café oscuro.

El talo está formado por un tejido parenquimatoso constituido por columnas de 8 a 10 células subcuadradas; las células miden 12 a 18 µm de ancho por 10 a 20 µm de alto y contienen un cromatóforo. No se observan ramificaciones rizoidales. Sobre las células más superficiales del parénquima se encuentran los esporangios uniloculares y las parafisis.

Las paráfisis son alargadas y clavadas, constituidas por un número variable de células (12 a 16 en el material examinado); miden 9 a 11 µm de ancho en el extremo apical y 180 a 220 µm de largo. Los esporangios son numerosos en el material examinado, de forma ovoide, ligeramente clavados, miden 80 a 95 µm de largo por 16 a 25 µm de diámetro; están ubicados lateralmente a la célula basal de un paráfisis.

Fuera de Chile esta especie se conoce sólo en la costa de California. En Chile ella ha sido recolectada sólo en Antofagasta.

Ralfsia confusa es morfológicamente indistinguible de *R. californica*, una especie descrita por Setchell y Gardner (1924) y encontrada posteriormente (Wynne, 1969) que formaba parte del ciclo de vida de *Petalonia fascia*. Sin embargo, Hollenberg (1969) encontró un alga muy similar a *R. californica* viviendo en California del sur y que diferenciaba esporangios uniloculares y pluriloculares en plantas separadas. Así la especie no podía ser parte del ciclo de vida de *Petalonia*. A esta nueva especie la denominó *R. confusa* e hizo notar que *R. californica* había sido encontrada también por Levring (1960) en varias localidades a lo largo de Chile (Ancud, Coquimbo e Iquique). Nosotros hemos encontrado estas costras en Antofagasta y, aunque ellas no han sido estudiadas en cultivo, le estamos asignando al epíteto reconocido como nomenclaturalmente válido en la actualidad.

Referencias: Levring, 1960; Abbott y Hollenberg, 1976.

Ralfsia expansa J. Agardh, 1849

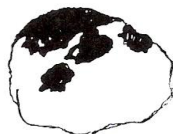


Lámina EE, figuras 3 y 4

Estas plantas también forman costras lisas, coriáceas, de color café oscuro, casi negro, que pueden hacerse irregulares y concrescentes a medida que envejecen.

Las costras están constituidas por una capa basal de filamentos de los cuales las ramas se curvan hacia arriba formando la mayor parte del talo. Las células son subcuadradas, de hasta 10 μm de ancho. Las paráfisis son clavifomes, de 5 a 14 células y de 100-170 μm de largo y un diámetro máximo de 12 μm. Los esporangios uniloculares son pedicelados, oval-piriformes, de hasta 30 μm de diámetro y 75-100 μm de largo.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas cálidas. En los territorios chilenos ella ha sido encontrada en Isla de Pascua y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Børgesen, 1924; Levring, 1943; Santelices y Abbott, 1987.



Chordaria linearis (J.D. Hooker y Harvey) Cotton, 1915

Basónimo: ***Mesogloia linearis*** **J.D. Hooker y Harvey, 1845**

Lámina EE, figura 14

Esta planta vive en submareal somero y ha sido encontrada hasta 10-12 m de profundidad, en ambientes con exposición moderada al oleaje, sobre rocas, arena o piedrecillas. Crecen como conjuntos de ejes erectos de hasta 20 cm de longitud, simples, poco o muy ramificados, flexibles y de color café-amarillento.

Las plantas sufren cambios morfológicos muy marcados durante su desarrollo. Esto incluye el grado de ramificación, la estructura de la médula, los pelos asimiladores y el tamaño y forma de los esporangios uniloculares. El grado de ramificación puede variar desde francamente exuberante, incluyendo tres o más órdenes, a escasa. La médula, formada por células de 4-25 μm de diámetro y de hasta 90 μm de largo, varía en su grado de compacidad. Los filamentos asimiladores pueden ser largos, de hasta 3 mm de longitud y se originan desde células corticales. O pueden ser cortas, de hasta 110 μm de longitud, originándose de la subcorteza. Los esporangios uniloculares son subesféricos, claviformes o elipsoidales y miden 15-30 μm de diámetro y 30-60 μm de largo.

En Chile la especie ha sido encontrada desde el Cabo de Hornos hasta Chiloé. Fuera de Chile ella ha sido encontrada en las islas Falkland.

Referencias: Hooker y Harvey, 1845; Hariot, 1889; Searles, 1980.



Chordaria magellanica Kylin, 1940

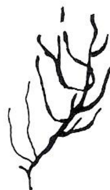
Lámina EE, figura 13

Estas plantas aparecen como filamentos gruesos, algo rígidos, color café oscuro de hasta 20 cm de largo y 2-3 mm de diámetro. Se le ha encontrado entre 0 y 3 m de profundidad en ambientes con exposición moderada al oleaje.

Los ejes principales son erectos, persistentes y originan en forma más o menos radial, ramas laterales, generalmente simples o con unas pocas ramificaciones de segundo orden. Un corte transversal muestra una médula de células grandes y pequeñas entremezcladas, seguidas por una capa superficial de pelos asimiladores compuestos de 5-6 células débilmente alargadas de 5-15 µm de diámetro. Las esporangias uniloculares son ovaladas, de 25-30 µm de diámetro, y 70-90 µm de largo.

Según Papenfuss (1964), muchos de los primeros registros de esta especie se hicieron bajo el nombre de *Chordaria flagelliformis*. La especie es endémica de Chile, donde se le conoce desde el Cabo de Hornos hasta Niebla y Mehuín, frente a Valdivia.

Referencia: Hariot, 1889; Skottsberg, 1921, 1941a; Taylor, 1939 (todos ellos como *Chordaria flagelliformis);* Westermeier y Ramírez, 1978.



Haplogloia andersonii (Farlow) Levring, 1939

Basónimo: *Mesogloia andersonii* **Farlow, 1889**

Lámina EE, figura 12

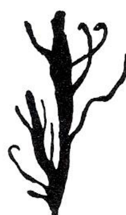
Estas plantas han sido encontradas en playas protegidas, en cercanías de fondo de arena y en pozas profundas de la zona de mareas. Uno o varios filamentos pardo-amarillentos se levantan desde una pequeña base. Los filamentos son ramificados, flexuosos y débilmente gelatinosos.

En Chile las plantas encontradas miden hasta 15 cm de alto, con ejes de hasta 3 mm de diámetro, hueco en sus porciones más antiguas, y con un número variable de ramificaciones. Los filamentos corticales tienen 5-9 células. Los esporangios uniloculares son ovoides, de 24-28 µm de largo y 10-60 µm de diámetro.

Esta es otra representante local de las especies con un patrón bipolar de distribución. En el Hemisferio Norte la especie se extiende

desde Sitka, Alaska hasta Baja California y el Golfo de California. En el Hemisferio Sur, ella ha sido encontrada en Coquimbo. En la costa de Norteamérica se la describe como una especie anual, de primavera. En Coquimbo fue encontrada por el Prof. Pablo Schmiede en septiembre.

Referencias: Abbott y Hollenberg, 1976; Santelices y Abbott, 1978.



Myriogloea chilensis (Montagne) Llaña, 1948b

Basónimo: *Thorea chilensis* Montagne, 1852

Lámina EE, figura 11

Esta planta crece por debajo de 0,5 m de profundidad en bahías protegidas, con fondo arenoso. También se la puede encontrar en pozones intermareales profundos y protegidos del oleaje.

Las plantas aparecen como un conjunto de filamentos de hasta 20 cm de largo y 1 cm de ancho, con o sin un eje principal subcilíndrico, con ramificaciones dispuestas irregularmente, resbaladizas y mucilaginosas al tacto, flaccidas, con superficie pilosa y de color café oscuro, café-amarillento o verde-amarillento.

El talo está formado por filamentos uniseriados que recorren la médula longitudinalmente y acercándose a la superficie, se dividen dicotómica o subdicotómicamente, originando los filamentos asimiladores. Las células de los filamentos medulares miden 5 a 15 μm de diámetro y son una o dos veces más largas que anchas; las células de los filamentos asimiladores miden 10 a 20 μm y son isodiamétricas. Entre los filamentos asimiladores se encuentran los esporangios uniloculares, solitarios o en grupos de 3 a 8. Son ovoides o piriformes y curvados en la base, de 40 a 45 μm de ancho y 65 a 75 μm de largo; pueden tener un pedicelo unicelular.

La aplicación del nombre de esta especie debe ejercerse con cautela. La especie fue descrita por Montagne (1852) como *Thorea chilensis*. En 1948 Llaña comparó materiales recolectados en el sur de Chile (Ancud-Chiloé) con las ilustraciones publicadas por Montagne, concluyendo que sus materiales interna y externamente eran similares a *Thorea chilensis.* Así él propuso la nueva combinación *Myriogloea chilensis* (Montagne) Llaña.

En 1960 Levring encontró una especie de este género en el Seno de Reloncaví, cerca de Chiloé, de dimensiones y aspecto muy similares a aquellas plantas descritas como *Thorea chilensis*. Sin embargo, aparentemente por desconocimiento del hallazgo de Montagne y de la nueva combinación propuesta por Llaña, Levring (1960) describió a estas plantas como *Myriogloea chilensis* nov. spec.

En el intertanto, Howe (1914) había descrito una segunda especie de *Myriogloea, M. grandis*, que se caracterizaba y distinguía de los materiales de Montagne (1852) por la presencia de un eje principal, distinguible de las ramificaciones por sus mayores dimensiones. En 1981 Ramírez y Santelices dieron cuenta del hallazgo de *M. grandis* en Antofagasta, reduciendo considerablemente la separación geográfica supuesta para la especie y recientemente Peters y Müller (1986) han tenido éxito en cruzar plantas masculinas de Coquimbo, que ellos suponen corresponden a *M. grandis,* con plantas femeninas de Chiloé, que representarían a *M. chilensis*. Así, estos

LAMINA EE
PHAEOPHYTA
COMUNES DE CHILE.

Figura 1: Hábito de *Ralfsia confusa*.

Figura 2: Porción más apical de la costra de *R. confusa* en corte transversal.

Figura 3: Aspecto externo de *Ralfsia expansa*.

Figura 4: Corte transversal por la costra de *R. expansa*.

Figura 5: Aspecto externo de una planta de *Halopteris funicularis*.

Figura 6: Hábito de un ejemplar de *Halopteris hordacea*.

Figura 7: Aspecto externo de una planta de *Sphacelaria taitensis*.

Figura 8: Detalle de un propágulo de *S. taitensis*.

Figura 9: Aspecto externo de una planta de *Sphacelaria novaehollandiae*.

Figura 10: Detalle de un esporangio plurilocular en *S. novaehollandiae*.

Figura 11: Aspecto externo de una planta de *Myriogloea chilensis*.

Figura 12: Hábito de un ejemplar de *Haplogloia andersonii*.

Figura 13: Hábito de *Chordaria magellanica*.

Figura 14: Ejemplar ramificado de *Chordaria linearis*.



LAMINA EE:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

autores han sugerido que ambas especies son idénticas.

En esta descripción se ha seguido esta sugerencia, no tanto por el argumento de falta de aislamiento reproductivo –el que en las Phaeophyta puede faltar incluso entre distintos géneros– sino porque en distintos lugares de Chile central (Horcón, Dichato) hemos encontrado plantas con un eje principal notorio creciendo junto a plantas que carecen de dicho eje central y junto a formas intermedias.

Referencia: Montagne, 1852; Llaña, 1848b; Levring, 1960; Ramírez y Santelices, 1981.



Scytothamnus fasciculatus (J.D. Hooker y Harvey) Cotton, 1915

Basónimo: ***Dictyosiphon fasciculatus*** **J.D. Hooker y Harvey, 1845**

Lámina FF, figura 8

Esta especie es abundante en el sur de Chile, donde ocupa niveles intermareales medios y bajos, sobre rocas, entre mitílidos, en ambientes semiexpuestos o protegidos del oleaje. Son de color pardo oscuro, casi negro, suaves al tacto y de contextura un tanto coriácea.

Varias plantas se pueden levantar desde un disco pequeño y aplanado. Los estipes son cilíndricos en la base, gradualmente se ensanchan hacia el ápice y se aplanan originando un eje principal muy ramificado. Las ramificaciones no muestran un patrón reconocible de ordenamiento pero generalmente emergen de los bordes de los ejes aplanados. A menudo las ramas son más largas en las porciones más basales de la planta y son más cortas arriba, pero esto no es estricto. Las ramas de órdenes superiores son levemente incurvadas y a menudo son aguzadas en ambos extremos.

Un corte transversal de los ejes muestra que ellos son huecos. Tienen una corteza con 1-2 corridas de células grandes, redondeadas, ordenadas en hileras anticlinales, seguidas por una región interna que contiene filamentos entrelazados en forma muy laxa y que rodean la cavidad central.

El patrón de distribución de esta especie está asociado a la circulación subantártica. Fuera de Chile se le ha encontrado en el sur de Nueva Zelandia, las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Kerguelen y el sur de Sudamérica. En Chile se le ha recolectado en varias localidades entre el Cabo de Hornos y Puerto Montt.

Referencias: Hariot, 1889; Skottsberg, 1907, 1921; Taylor, 1939.



Desmarestia ligulata (Lightfoot) Lamouroux, 1813

Basónimo: *Fucus ligulatus* Lightfoot, 1777

Lámina FF, figura 9

Esta alga habita el submareal, desde 0 hasta 12-15 m de profundidad. Puede medir hasta 50 cm de alto y parece ser una especie anual.

La planta macroscópica corresponde a una fase del ciclo de vida, el esporofito. La fase gametofítica es microscópica y debe ser cultivada en el laboratorio para ser reconocida. El esporofito se levanta desde un disco adhesivo liso o lobulado, aplanado, a veces cónico, que en plantas grandes puede alcanzar hasta 3 cm de longitud. Los estipes son aplanados. Los ejes a menudo son anchos (hasta 1,5 cm), planos, con una vena medial bastante evidente y con ramas laterales dispuestas en forma irregular o irregularmente alterna. Las ramas son anchas y planas, como el eje principal, estrechadas en su porción más basal en forma tal que parecieran tener un estipe, originándose de la línea media del eje. Tanto el eje principal como las ramas tienen proyecciones como espinas en los márgenes.

Las descripciones de *Desmarestia ligulata* en general son indistinguibles de las de *D. herbacea* y *D. munda* y de hecho hay autores como Abbott y Hollenberg (1976) que las consideran una misma especie. En Chile, tanto *D. ligulata* como *D. herbacea* han sido registrados para distintas localidades entre Cabo de Hornos y Valparaíso. *Desmarestia munda* es conocida entre Chiloé y Valdivia. Así, este complejo de formas se extiende a lo largo de Chile central y sur. Es importante consignar, sin embargo, que el cultivo de poblaciones del sur y del norte del país ha permitido diferenciar dos entidades, con claras diferencias en el gametofito (Ramírez *et al.*, 1986). Sin embargo, aún carecemos de un entendimiento global de la taxonomía de estas formas de *Desmarestia* a lo largo de Chile.

Referencias: Montagne, 1852; Skottsberg, 1921; Taylor, 1939; Levring, 1960; Westermeier y Ramírez, 1978; Westermeier, 1981b; Santelices y Vera, 1984; Ramírez *et al.*, 1986.

Colpomenia phaeodactyla Wynne y Norris, 1976

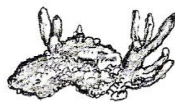


Lámina FF, figura 1

Esta especie es común en roqueríos expuestos al oleaje, en niveles intermareales bajos, a menudo en bancos de mitílidos donde aparece como pequeños globos de superficie irregular, de color pardo-amarillento.

En Chile central las plantas son globosas,

adheridas al sustrato por una base amplia y con la superficie llena de concrescencias como pequeños sacos, rígidos, huecos, de 1-2 cm de alto. Algunas de estas concrescencias se desarrollan en sacos alargados, huecos, que pueden alcanzar hasta 10 cm de alto y 1 cm de diámetro. La pared de este saco tiene 70-90 µm de espesor y está compuesta de una capa de células corticales, cuboidales y pequeñas y por una o dos corridas de células subcorticales de tamaño débilmente mayor. Además, hay una médula de 2-5 corridas de células globosas.

Esta especie se conoce para la zona norte del Golfo de México, Baja California, la costa pacífica de Costa Rica y el centro y sur de Japón. Recientemente se la ha descrito también para Chile central.

Referencias: Wynne y Norris, 1976; Santelices y Vera, 1984; Santelices *et al.*, 1989.

Colpomenia sinuosa (Roth) Derbés y Solier, 1856

Basónimo: ***Ulva sinuosa*** **Roth, 1806**

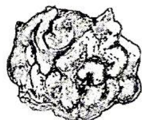


Lámina FF, figura 3

Esta especie también aparece como pequeñas esferas globosas, de tamaño variable y que puede vivir en ambientes con muy distinto grado de exposición. Es más frecuente, sin embargo, en ambientes protegidos del embate del oleaje, sobre fondo arenoso.

Las plantas son sésiles, de talo globoso y hueco, habitualmente lleno de agua; de superficie más o menos irregular cuando joven, irregularmente lobulado más tarde y que puede llegar a medir hasta 12 cm de diámetro. La superficie de la fronda es lisa y de consistencia rígida, casi coriácea. Los ejemplares jóvenes están adheridos por una base delgada, ancha y membranosa. Al alcanzar mayor desarrollo, se pueden soltar y flotar libremente.

La fronda tiene una región cortical asimiladora, constituida por 2 o 4 capas de células cúbicas o poligonales. Más internamente, hay 2 a 5 capas de células más grandes, redondeadas, globosas e incoloras, progresivamente más grandes hacia el interior.

La especie tiene una amplia distribución en aguas temperadas y tropicales. En Chile fue descrita para Tierra del Fuego por Dickie (1879) y Hariot (1889). Autores posteriores no han encontrado la especie en estas localidades y Papenfuss (1964) adscribió las identificaciones de Dickie y Hariot a otra especie, *Caepidium antarcticum*. La especie ha sido encontrada en regiones vecinas a la circulación subantártica, pero más bien en climas templados que en las latitudes más altas, por ejemplo en Ciudad del Cabo, Sudáfrica; sur de Australia, Tasmania; Nueva Zelandia, Islas Stewart; Islas Chatham. Si se sigue el criterio de Papenfuss (1964) la especie en Chile se extendería desde Chiloé hasta Arica. También se le ha encontrado en Isla de Pascua y en el Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Børgesen, 1924; Levring, 1941, 1960; Llaña, 1948b; Etcheverry, 1960; Alveal, 1970; Ramírez y Santelices, 1981; Westermeier, 1981b.

Colpomenia tuberculata Saunders, 1898

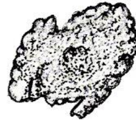


Lámina FF, figura 2

Esta especie también aparece como una planta globosa, de color pardo-amarillento, que vive de preferencia en ambientes con buen recambio de agua pero no directamente expuestos al oleaje y sobre fondos con alguna cantidad de arena gruesa.

El talo es globoso, algo coriáceo y rígido, puede medir hasta 15 cm de diámetro, adherido por una base amplia al sustrato, con la superficie cubierta de pequeñas proyecciones obtusas o de tubérculos aguzados que se proyectan 5-10 mm más allá de la superficie.

Un corte transversal por la fronda muestra una corteza externa formada por 3-5 corridas de células y una corteza interna de 5-8 corridas de células grandes, de paredes delgadas.

La especie es conocida sólo para el Pacífico de América. En el Hemisferio Norte ha sido encontrada en California del sur, Baja California, Golfo de California y Sinaloa, México. En el Hemisferio Sur se le ha descrito de Ecuador, Perú y Chile, donde se extiende desde Arica a Valparaíso.

Referencias: Abbott y Hollenberg, 1976; Wynne y Norris, 1976; Santelices y Abbott, 1978; Ramírez y Santelices, 1981.

Hydroclathrus clathratus (C. Agardh) Howe, 1920

Basónimo: *Encoelium clathratum* C. Agardh, 1822

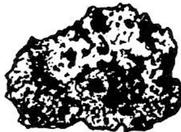


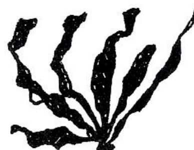
Lámina FF, figura 7

Estas plantas tienen un talo globoso, irregular, hueco, adherido al sustrato por una base amplia, con la superficie cubierta de perforaciones y con márgenes realzados de 0,3-0,7 cm de diámetro. Habitan en ambientes protegidos, pozones intermareales profundos y niveles intermareales bajos y submareales someros. A menudo varias plantas pueden coalescer durante su crecimiento, llegando a formar masas impresionantes de plantas que pueden alcanzar hasta 50 a 80 cm de diámetro.

La pared del talo está formada por una corteza externa de 4-6 corridas de células, seguida por una corteza interna con varias capas de células grandes, incoloras y de paredes finas.

Esta especie tiene amplia distribución en mares tropicales y subtropicales. Ha sido recolectada en Isla de Pascua y en el Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Børgesen, 1924; Levring, 1941; Etcheverry, 1960; Santelices y Abbott, 1987.



Petalonia fascia (Müller) Kuntze, 1898

Basónimo: *Fucus fascia* Müller, 1782

Lámina HH, figura 10

Esta es una especie común a lo largo, prácticamente, de todo Chile, que habita frentes expuestos y semiexpuestos al oleaje, cerca de la línea de bajas mareas.

Las plantas son simples y laminares, de color café verdoso o café oscuro y de hábito gregario. Del disco adhesivo pequeño y frecuentemente coalescente con los adyacentes, se levanta un estipe corto y cilíndrico que se ensancha distalmente, en forma gradual. Las frondas son simples, linear-lanceoladas en su parte distal y con ápice aguzado u obtuso, enteras o con pequeñas perforaciones; la superficie es lisa y los márgenes ondulados. Es posible distinguir dos morfologías en terreno. Una está representada por frondas de 3-4 cm de alto, hasta 0,5 cm de ancho. La otra comprende frondas de hasta 10 cm de alto y 1 cm de ancho. La primera ha sido descrita como *P. fascia* forma *debilis* (o *P. debilis*). La otra como *P. fascia* forma *typica*. Sin embargo, ambas parecen corresponder a estados de desarrollo de la misma especie.

La fronda contiene un tejido medular, compuesto por grandes células sin plastidios. A ambos lados está rodeada por corteza, cuyas células son pequeñas, cúbicas y casi completamente ocupadas por un cromatóforo. En porciones estériles de la fronda, la corteza está constituida por una corrida de células. Las partes fértiles contienen esporangios pluriloculares formados por 10 a 12 células cúbicas, dispuestas en columnas perpendiculares a la superficie y que, en conjunto, forman un tejido de empalizada. Las partes fértiles son al principio circunscritas, pero luego se extienden por toda la superficie y en ambos lados de la fronda.

En Chile, la especie es conocida desde Cabo de Hornos hasta Iquique. Fuera de Chile está presente tanto en regiones frías como temperadas de ambos hemisferios. En el Atlántico Occidental se encuentra también en latitudes subtropicales del sur y Norteamérica, pero estaría ausente del Caribe.

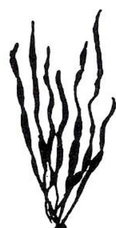
En terreno es fácil confundir esta especie con a lo menos otros dos taxa. Los estados juveniles de *Petalonia fascia* y aquellas formas que generalmente han recibido el epíteto de *debilis* pueden ser confundidas con formas juveniles de *Scytosiphon lomentaria*. Para una correcta identificación es necesario estudiar cortes transversales de las plantas.

Las formas más grandes de *Petalonia fascia* pueden confundirse con *Endarachne binghamiae* J. Agardh. Estas plantas también son simples, laminares, solitarias o gregarias, de color café-amarillento o café oscuro. Al igual que *P. fascia*, ellas se adhieren al sustrato por un pequeño disco adhesivo que puede coalescer con los adyacentes. De él se levanta un estipe corto y cilíndrico que progresivamente se ensancha hacia distal, formando frondas lineares, linear-lanceoladas o espatuliformes, con ápices aguzados u obtusos. También en esta especie las frondas miden hasta 13 cm de alto, pueden llegar a tener hasta 3 cm de ancho y son de superficie lisa y márgenes ondulados.

Las diferencias principales entre las dos especies radica en la estructura de la fronda. En *Endarachne binghamiae* ambas superficies de la fronda están constituidas por un tejido cortical compuesto de 3 a 4 capas de células cúbicas, con plastidios. Por dentro de ellas existe un tejido parenquimatoso compuesto de una a dos capas de células alargadas y de paredes gruesas, dispuestas longitudinalmente. Al centro está la médula con filamentos rizoidales alargados e intensamente entremezclados. En ambas superficies de la fronda se observan, además, fascículos de pelos constituidos por un número variable de células cilíndricas, de 4 a 5 μm de diámetro por 12 a 20 μm de largo.

Esta especie ha sido descrita para California del sur y Baja California, Japón y Paquistán. En Chile ha sido encontrada entre Valparaíso y Antofagasta. Sin embargo, no sería sorprendente que se le haya confundido con *Petalonia fascia* y que el patrón de distribución de *Endarachne binghamiae* sea en verdad más amplio, por lo menos dentro de Chile.

Referencias: Hariot, 1889; De Toni y Forti, 1920; Llaña, 1948c; Santelices y Abbott, 1978; Westermeier y Ramírez, 1978; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Vera, 1984.



Scytosiphon lomentaria (Lyngbye) J. Agardh, 1848

Basónimo: *Chorda lomentaria* Lyngbye, 1819

Lámina FF, figuras 4 y 5

Estas plantas aparecen como tubos constreñidos a intervalos más o menos regulares, de hasta 25 cm de largo y 0,5 cm de diámetro, de color café-amarillento, café-verdosos o café oscuro. Aparecen como tubos individuales o formando grupos. Generalmente se les encuentra en pozas de mareas o en niveles intermareales medios, protegidos del oleaje directo.

El talo se fija por medio de una base que puede ser común a varias plantas. El estipe es corto y cilíndrico y se ensancha distalmente en una fronda cilíndrica y hueca que presenta, a intervalos más o menos regulares, constricciones que no alcanzan a obstruir el lumen. El talo termina en un ápice estrechado, romo o agudo.

La pared de la fronda está formada por dos capas de células cuboidales pequeñas, que portan plastidios (corteza); y por la médula formada por células incoloras, de paredes gruesas, que aumentan de tamaño hacia el interior. De la pared de la fronda nacen pelos, dispuestos en fascículos y formados por un número variable de células.

En la corteza de las plantas maduras se observan los esporangios pluriloculares, cuyo conjunto forma un tejido de empalizada. Están constituidos por hileras uniseriadas de 10 a 13 lóculos y miden 70 a 90 μm de alto, por 5 a 9 μm de diámetro; son generalmente cilíndricos pero pueden terminar dilatados o en forma aguzada. Entre ellos se encuentran paráfisis unicelulares, de forma clavada, que miden 50 a 70 μm de alto por 12 a 15 μm de diámetro en su extremo apical. Estas paráfisis pueden ser poco numerosas.

Ejemplares juveniles de esta especie con frecuencia tienen frondas acintadas, sin constricciones, y pueden confundirse con juveniles de *Petalonia fascia* o de *Endarachne binghamiae*.

En Chile esta especie ha sido encontrada desde Tierra del Fuego hasta Antofagasta. Fuera de Chile, la especie está presente en regiones frías y temperadas de ambos hemisferios.

Referencias: Hariot, 1889; Skottsberg, 1907, 1921, 1941a; Taylor, 1939; Llaña, 1948c; Etcheverry, 1960; Levring, 1960; Alveal, 1970; Santelices *et al.*, 1977; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.

LAMINA FF
PHAEOPHYTA
COMUNES DE CHILE.

Figura 1: Apariencia externa de una planta de *Colpomenia phaeodactyla.*

Figura 2: Hábito de *Colpomenia turberculata.*

Figura 3: Aspecto de una planta de *Colpomenia sinuosa.*

Figura 4: Ejemplar juvenil común en ambientes intermareales y que puede corresponder a *Scytosiphon lomentaria* o a *Petalonia fascia.*

Figura 5: Ejemplar desarrollado de *Scytosiphon lomentaria.*

Figura 6: Grupo de plantas de *Adenocystis utricularis.*

Figura 7: Hábito de un ejemplar de *Hydroclathrus clathratus.*

Figura 8: Aspecto externo de una planta intermareal de *Scytothamnus fasciculatus.*

Figura 9: Planta poco ramificada de *Desmarestia ligulata.*



LAMINA FF:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN MAYO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN

Adenocystis utricularis (Bory) Skottsberg, 1907

Basónimo: *Asperococcus utricularis* Bory, 1826



Lámina FF, figura 6

Estas algas aparecen como pequeños racimos de globos alargados, ovoides, de color verde pardo o café oscuro, de 2-5 cm de alto, 1-1,5 cm de diámetro y que se adhieren firmemente al sustrato por un pequeño disco. Son comunes en frentes con cierta exposición al oleaje, a menudo en los espacios existentes en los bancos de mitílidos.

La fronda, que es hueca, nace de un estipe, también hueco, de 0,2 a 1 mm de diámetro y de 2 a 3 mm de largo. En ejemplares adultos, la región externa de la fronda (corteza) tiene 5 a 6 capas de células asimiladoras, subcuadradas y con un cromatóforo que llena casi toda la célula. Más internamente (médula) se encuentran 3 a 5 capas de células de mayor tamaño, incoloras y globosas, que aumentan de diámetro hacia el interior. En ejemplares jóvenes la corteza tiene sólo una o dos capas de células.

Esta especie tiene amplia distribución en localidades temperadas y frías del Hemisferio Sur; está ausente de regiones tropicales y de todo el Hemisferio Norte. En Chile se la conoce desde el Cabo de Hornos hasta Arica.

Referencias: Skottsberg, 1907, 1921; Taylor, 1939; Levring, 1960; Navas, 1966; Alveal, 1970; Santelices y Abbott, 1978; Westermeier y Ramírez, 1978; Ramírez y Santelices, 1981; Müller, 1984.

Sphacelaria novaehollandiae Sonder, 1845



Lámina EE, figuras 9 y 10

Plantas estoloníferas que forman pequeños penachos rígidos, de hasta 2 cm de alto, sobre roqueríos intermareales expuestos al oleaje.

Los ejes erectos miden 40-80 μm de diámetro, con ramificaciones dispuestas en forma irregular. Los segmentos en los ejes son cilíndricos o más cortos que anchos. Los propágulos son birradiados. En vista lateral se ven casi triangulares, levemente más largos que anchos, gruesos, casi redondeados en sección medial.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas cálidas. En Chile ha sido encontrada en Isla de Pascua.

Referencias: Santelices y Abbott, 1987.

Sphacelaria taitensis Setchell, 1926



Lámina EE, figuras 7 y 8

Planta filamentosa, pequeña, de 1,5 cm de alto, adherida al sustrato por filamentos estoloníferos, que coalescen y se enredan formando un pequeño disco de adhesión. Habita roqueríos intermareales expuestos.

Las células de los filamentos miden hasta 60 µm en su base y aproximadamente 30 µm en su porción más apical. Las células son levemente cuadradas o cilíndricas. Los propágulos son triangulares en vista lateral, 120-260 µm de alto y 120 µm de ancho en su porción más ancha. Tienen dos proyecciones laterales, conocidas como cuernos.

Esta especie habita mares cálidos de la región del Indopacífico y su localidad tipo es Tahiti. Ha sido encontrada en Isla de Pascua.

Referencias: Setchell, 1926; Santelices y Abbott, 1987



Halopteris funicularis (Montagne) Sauvageau, 1904

Basónimo: *Sphacelaria funicularis* Montagne, 1845

Lámina EE, figura 5

Esta es una especie submareal somera, que crece como una planta arborescente, ramificada, de color verde-amarillento y de hasta 8 cm de alto.

El estipe se levanta de un disco adhesivo que a veces es común a varias plantas. El disco está formado por rizoides entrelazados que le confieren aspecto lanudo en su superficie. Los rizoides se continúan a lo largo del eje principal dándole un aspecto de fibra de cáñamo y alcanzan hasta la base de las ramificaciones primarias. A todo lo largo del eje emergen las ramificaciones primarias en forma alternada y dísticamente; éstas pueden ramificarse también, pero rara vez las ramificaciones secundarias originan terciarias.

En plantas infértiles las ramificaciones terminales tienden a formar un ápice corimboide compuesto de pínulos filiformes, dispuestos alternada y dísticamente, de 90 a 130 µm de ancho. En los esporofitos, los pínulos se disponen de igual forma pero no constituyen un ápice corimboide; en las axilas de estos pínulos se encuentran numerosas paráfisis y los esporangios uniloculares. Las paráfisis son filamentos uniseriados y clavados, formados por 4 a 10 células con numerosos plastidios de color café-rojizo; la célula apical es globosa y

mide 20 a 35 µm. Entre las paráfisis están los esporangios que descansan sobre un pedicelo corto, de 1 a 5 células; son globosas o débilmente piriformes (25 a 35 µm de ancho por 35 a 40 µm de largo), tienen una gruesa pared hialina y las esporas son de color café-amarillento.

En Chile, la especie se encuentra entre Quintero (Provincia de Valparaíso) y Tierra del Fuego. Fuera de Chile, la especie está presente sólo en el Hemisferio Sur, donde tiene amplia distribución en aguas frías y temperadas.

Referencias: Hariot, 1889; Skottsberg, 1907; De Toni y Forti, 1919; Navas, 1966; Alveal, 1970; Santelices y Vera, 1984.



Halopteris hordacea (Harvey) Sauvageau, 1904

Basónimo: ***Sphacelaria hordacea*** **Harvey, en Hooker, 1844**

Lámina EE, figura 6

Esta especie vive en pozas bajas en la zona de mareas y en el sublitoral somero. Aparece como una planta arborescente, profusamente ramificada, de color verde oliváceo o café-dorado y de hasta 20 cm de alto.

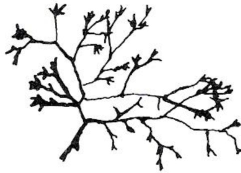
El estipe se levanta de un disco adhesivo, que a veces es común a varias plantas; este último está formado por rizoides entrelazados que le confieren a su superficie un aspecto lanudo. Los rizoides se continúan a lo largo del eje principal dándole un aspecto de fibra de cáñamo, y alcanzan hasta la base de las ramificaciones primarias. Excepto en su porción basal, del eje emergen alternadamente ramificaciones primarias, a la vez muy ramificadas; las ramificaciones secundarias, terciarias y cuaternarias son alternas, dispuestas dística o trísticamente.

Las ramificaciones terciarias se ramifican de tres modos. En las plantas infértiles las ramificaciones cuaternarias forman un ápice corimboide compuesto de pínulos, de 75 a 120 µm de diámetro y dispuestos dística o trísticamente. En los esporofitos los pínulos se originan tetráticamente; son curvados en la base, de ápice aguzado y se disponen en tal forma que se dirigen hacia el mismo lado. Los esporangios se encuentran en las axilas de los pínulos, agrupados sobre un cojín o placenta; son sésiles, uniloculares, ovoides u ovoide-cilíndricos, de 75 a 85 µm de diámetro. En los gametofitos los pínulos son cortos, delgados, cónicos y rectos. En sus axilas se ubican los oogonios, que son pedunculados, de forma esférica u ovoide (120 a 160 µm de alto por 110 a 130 µm de diámetro), se disponen solitarios o agrupados.

La distribución geográfica de esta especie se restringe a regiones temperadas y temperadas-frías del Hemisferio Sur, incluyendo Nueva Zelandia, el sur de Australia y Tasmania.

En Chile la especie se extiende desde Tierra del Fuego hasta Arica. Es muy abundante en pozones intermareales bajos de Antofagasta e Iquique.

Referencias: Taylor, 1947; Levring, 1960; Santelices y Abbott, 1978; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.



Dictyota crenulata J. Agardh, 1847

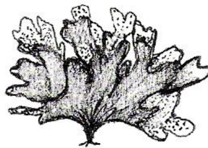
Lámina GG, figura 7

Estas plantas son delicadas, verde-amarillentas, viven agrupadas en hábitat submareales someros, protegidos del oleaje y con poca corriente.

Las frondas se adhieren al sustrato por una base peluda y filamentosa. El resto de la fronda es plana, flexuosa, dividida dicotómicamente en forma irregular, levemente más ramificada hacia las porciones apicales. Los segmentos son alargados, a veces con proyecciones como dientes en los márgenes. Las partes más basales de las plantas son estrechas y se ensanchan gradualmente hacia las porciones distales.

Esta especie es conocida para Baja California y la costa pacífica de México, el Golfo de México y Costa Rica. En Chile se la ha encontrado también en Isla de Pascua.

Referencias: Setchell y Gardner, 1924, 1925; Taylor, 1945; Santelices y Abbot, 1987.



Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux, 1809

Basónimo: *Ulva dichotoma* **Hudson, 1762**

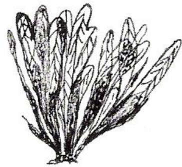
Lámina GG, figura 4

Estas plantas viven en ambientes protegidos, en pozones y cubetas en niveles intermareales bajos y submareales. A menudo se ven iridiscentes bajo el agua.

En Chile esta planta alcanza hasta 20-25 cm de alto, pero más comúnmente ella no sobrepasa los 10 cm. Forma pequeñas matas frondosas, achaparradas, ramificada en forma dicotómica en una secuencia bastante regular. Los ángulos de división son de 15-45° y los segmentos, en general, no se angostan desde la base hacia el ápice. Los segmentos terminales son levemente estrechados y redondeados. Generalmente no tiene proliferaciones, excepto en la base.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas cálidas. En Chile se la ha encontrado en Antofagasta y Cobija. Levring (1960) dio cuenta de su hallazgo en el seno de Reloncaví, pero nadie la ha vuelto a encontrar allí, o en localidades entre Antofagasta y Puerto Montt.

Referencias: Montagne, 1839; Levring, 1960; Ramírez y Santelices, 1981.



Dictyopteris australis (Sonder) Askenassy, 1888

Basónimo: ***Haliseris australis*** **Sonder, 1852**

Lámina GG, figura 8

Plantas de color pardo-amarillento que se elevan desde un disco filamentoso y peludo. Habitan el submareal somero, hasta 10 m de profundidad, sobre sustrato duro.

Las frondas pueden alcanzar hasta 15 cm de alto y 1 cm de ancho. Pueden ser simples o con unas pocas ramificaciones. El disco es de forma irregular, fibroso, rígido, duro, resistente y con su superficie investida con pelos, como fibra de cáñamo. Los estipes son subcilíndricos en la base y se proyectan a lo largo de la fronda formando un nervio medio. Pequeñas venas se originan desde este nervio medio, en ángulos de 35-40°, y se extienden hata los márgenes de las hojas. Estas venas se orientan de forma tal que dos venas opuestas forman un ángulo cuyo vértice se dirige hacia el ápice de la planta.

Un corte transversal por la hoja muestra que ella es monostromática en los bordes y que su grosor y número de células aumentan hacia las partes mediales de la fronda. La zona del nervio medio puede tener hasta 8-10 células y medir hasta 30 μm de espesor.

Esta especie tiene amplia distribución en el Océano Indico y en los océanos Pacífico central y occidental. En Chile se le conoce sólo en Isla de Pascua, donde es consumida como alimento. Los pascuenses gustan mucho de su sabor un tanto picante y su consumo repetido ha hecho disminuir la abundancia de esta especie en la isla.

Referencias: Allender y Kraft, 1983; Santelices y Abbott, 1987.



Glossophora kunthii (C. Agardh) J. Agardh, 1882

Basónimo: ***Zonaria kunthii*** **C. Agardh, 1822**

Lámina GG, figura 9

Esta planta es común en pozones bajos de la zona de mareas y en el submareal somero de Chile continental. Las plantas aparecen solitarias o en grupos, con un talo membranoso, de 5-15 cm de alto, de color pardo-amarillento o pardo oliváceo, más oscura en la parte basal.

El estipe, estrecho en su parte basal, se levanta desde un pequeño disco adhesivo; ramificándose dicotómicamente, origina frondas planas membranosas con márgenes enteros, ápices redondeados y a veces bífidos. A excepción del ápice, las frondas están densamente cubiertas de prominencias que semejan pequeñas hojas espatuladas (lígulas), de 0,5 a 1,5 mm de largo.

Las frondas contienen una hilera de

grandes células globosas o médula, cubierta externamente por la corteza que está formada por dos hileras de células subcuadradas y de ángulos redondeados. Las prominencias espatuliformes en la superficie de la fronda sólo contienen células corticales.

En Chile, la especie está presente desde el Canal Chacao hasta Arica, estando presente también en el Archipiélago de Juan Fernández y en las Desventuradas. Fuera de Chile, la especie está presente en Nueva Zelandia y en las islas Chatham y Stewart. Sin embargo, existe un dato en la literatura que indicaría su presencia en el Pacífico de Norteamérica (J. Agardh 1882, pp. 110-111; *"Hab. in Oceano Pacifi ad littora Peruviae et Californiae").* Dado que la especie no ha sido encontrada posteriormente en California, sobre cuya flora existen numerosos estudios, puede suponerse que el dato de J. Agardh es errado.

Referencias: Levring, 1941; 1960; Taylor, 1947; Llaña, 1948c; Etcheverry, 1960; Romo y Alveal, 1977; Ramírez y Santelices, 1981.

Lobophora variegata (Lamouroux) Womersley, 1967

Basónimo: ***Dictyota variegata*** **Lamouroux, 1809b**

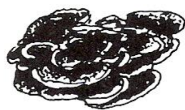


Lámina GG, figura 5

Esta planta es submareal, extendiéndose entre 0 y 30 m, sobre sustrato duro. Crece como una costra originalmente postrada pero que luego se levanta en una fronda amplia, redondeada, baja. Cuando varias porciones libres se levantan desde una misma costra la planta adquiere la forma de una roseta, con hojas bastante rígidas y de color café oscuro.

Las frondas pueden medir hasta 10 cm en longitud, 4-6 cm de ancho y hasta 150 µm de grosor. Un corte transversal por la fronda muestra 8 a 9 corridas de células. Existe una corrida de células medulares grandes (hasta 50 µm de largo) e incoloras, flanqueada a cada lado por tres corridas de células alargadas, más pequeñas (hasta 29 µm de largo). Externamente a éstas se encuentran las células corticales externas, más pequeñas (8 µm) y subcuadradas.

Esta especie tiene una distribución amplia en aguas temperadas y subtropicales. En Chile se la conoce de Isla de Pascua y del Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Børgesen, 1924; Etcheverry, 1960; Santelices y Abbott, 1987.



Padina australis Hauck, 1887

Lámina GG, figura 6

Esta es una planta delicada, que vive en pozas profundas de la zona intermareal baja, o en el submareal, hasta 10 m de profundidad. Es frecuente encontrarla sobre arena coralina o sobre fondo con alguna cantidad de arena gruesa.

Las frondas que se levantan son flabeladas, amplias, generalmente enrolladas sobre sí mismas, con su superficie interna de color pardo claro amarillento y su superficie más externa calcificada. Miden hasta 5 cm de alto y en general crecen varias juntas, formando parches de vegetación de 20-40 cm de diámetro.

Un corte transversal por la fronda muestra que la hoja tiene sólo dos corridas de células y un grosor de 110 μm. Las células de la superficie externa miden 20-65 μm de largo, 25-30 μm de ancho y 30-45 μm de alto. Ellas son más pequeñas que las células de la superficie interna, las que pueden alcanzar hasta 80 μm de largo y 70 μm de alto.

Esta especie es común en el Pacífico central y en Australia y su presencia ha sido señalada también para Isla de Pascua (Santelices y Abbott, 1987). Esta identificación, sin embargo, debe ser tomada con cautela. *Padina australis* es muy parecida a *P. tenuis* y una separación clara sólo es posible cuando se cuenta con material reproductivo, del que carecían Santelices y Abbott (1987). A su vez, ambas especies han sido, a menudo, confundidas con *Padina pavonia*, una especie que Bory (1827) registró como recolectada en Concepción. Sabemos ahora que algunos de los registros de Bory pueden estar equivocados y que, al igual que el caso de *Padina durvillaei*, las aguas de Chile continental parecen muy frías como para albergar la especie. Lo sorprendente, sin embargo, es que Montagne (1852) también describió *Padina pavonia*, agregando que dicha especie no era rara en la costa de Chile. La lectura de la descripción de Montagne se ajusta bastante bien al concepto actual de *P. australis* o *P. tenuis* y, en todo caso, no deja duda de estar describiendo una especie de *Padina* con calcificación liviana.

Referencias: Montagne, 1852, Allender y Kraft, 1983; Santelices y Abbott, 1987.

Stypopodium flabelliforme Weber van Bosse, 1913



Lámina GG, figuras 2 y 3

Esta planta crece en ambientes submareales, hasta 30 mm de profundidad y en pozones intermareales bajos y protegidos del oleaje. Las plantas pueden formar parches de vegetación más o menos circulares de hasta 40 cm de diámetro.

Las frondas son flabeladas, hasta 10 cm de alto, y 3-4 cm de ancho en su porción más ancha. Se adhieren al sustrato por rizoides que se desarrollan a lo largo de la porción más basal de la fronda. Un corte transversal de talo lo muestra compuesto por 4 a 6 células, incrementando a 8 cm en sus regiones más basales. Está formado por una o dos corridas de células corticales, rectangulares, alargadas en sentido periclinal, seguido internamente por dos o tres capas de células medulares, más grandes.

La especie es conocida del Indo-Pacífico, extendiéndose hasta el mar de Sulú y Luzón central en las Filipinas y Lord Howe Island en Australia. En los territorios chilenos ha sido recolectada en ambientes submareales de Isla de Pascua.

Referencias: Allender y Kraft, 1983; Santelices y Abbott, 1987.

Zonaria stipitata Tanaka y Nozawa, 1962

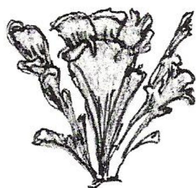


Lámina GG, figura 1

Estas plantas habitan el intermareal inferior y el submareal, hasta 20 m de profundidad.

Las plantas pueden alcanzar hasta 20 cm de alto y se levantan desde un disco rizoidal, peludo y plano. Las hojas son planas, con forma de abanico y tienen estipes notorios que se continúan en la lámina a manera de un nervio central. En su porción más basal los estipes son cilíndricos y peludos.

Dependiendo de la localización de un corte transversal, la hoja puede mostrarse constituida por 3 ó 4 corridas de células medulares, y una corrida de células corticales a cada lado de la médula.

La descripción original de esta especie se realizó con materiales colectados en Japón. Estudios posteriores han indicado que ella tiene una amplia distribución en el Pacífico central, habiendo sido encontrada en Taiwan, las islas Marquesas, Nueva Celedonia y en la Isla Pitcairn. Es un miembro importante de las comunidades submareales de la Isla de Pascua.

Referencias: Allender y Kraft, 1983; Santelices y Abbott, 1987.

LAMINA GG
DICTYOTACEAE
COMUNES DE CHILE.

Figura 1: Hábito de varias plantas de *Zonaria stipitata* creciendo desde una misma base.

Figuras 2 y 3: Ejemplares juveniles y adultos de *Stypopodium flabelliforme.*

Figura 4: Planta de *Dictyota dichotoma* en visión lateral.

Figura 5: Costras de *Lobophora variegata.*

Figura 6: Conjunto de frondas de *Padina australis.*

Figura 7: Planta de *Dictyota crenulata.*

Figura 8: Ejempiares de *Dictyopteris australis.*

Figura 9: Planta de *Glossophora kunthii.*



LAMINA GG:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices



Lessonia nigrescens Bory, 1826

Lámina HH, figuras 4 y 9

Esta es la especie más abundante, dominante en biomasa y cobertura, en la franja intermareal-submareal de roqueríos expuestos y semiexpuestos a lo largo de la mayor parte de Chile continental. Las plantas son grandes, de hasta 4 m de largo, de color verde oliváceo, verde-parduzco o casi negro. Se adhieren al sustrato por un disco adhesivo globoso, hemisférico, macizo y fuerte, que constituye el hábitat de una diversidad de invertebrados.

El disco adhesivo mide hasta 50 cm de diámetro. En plantas juveniles y en estados tempranos del desarrollo de esta alga es posible observar los hapterios individuales, cortos y entrelazados. A medida que la planta crece ellos se funden y originan un disco masivo. Este disco origina estipes, que son cilíndricos en su porción basal, gradualmente se comprimen en sentido apical y se dividen varias veces en forma dicotómica originando segmentos lineares, aplanados, que se van haciendo laminares. Las frondas, de forma linear o linear-lanceolada, miden hasta 20 cm de largo, 4 cm de ancho, con márgenes lisos o levemente dentados.

Un corte transversal por la fronda muestra un meristoderma con 2-3 corridas de células en empalizada y con plastidios que llenan la célula. Le sigue una corteza formada por 10 a 16 capas de células poligonales, sin plastidios y un tejido medular de hasta 100 μm de grosor, constituido por células globosas e hifas incoloras que corren en varias direcciones. No existen cavidades de mucílago ni en la corteza ni en la médula.

La especie tiene una distribución amplia en aguas frías del Hemisferio Sur, en regiones vecinas a la circulación subantártica, tales como las Islas Malvinas, las islas Heard y Kerguelan. A lo largo de Chile ella se extiende desde Tierra del Fuego hasta Arica. La literatura consigna también (Howe, 1914; Dawson *et. al.*, 1964) que ella se extiende además hasta Perú central, pero revisiones recientes del género *Lessonia* en Chile (Villouta y Santelices, 1986) han puesto en duda algunos de estos registros.

Lessonia nigrescens fue identificada también por Grunow (1870), en material recolectado en Tahiti. Skottsberg (1907), Cotton (1915) y Etcheverry (1951) han repetido esta localidad pero no lo ha hecho la mayor parte de los autores posteriores que han tratado la especie, incluyendo a Skottsberg (1921). En general las especies de Laminariales no toleran temperaturas por debajo de 5°C y por sobre 23°C. Así, parece poco probable que *Lessonia nigrescens* pueda incursionar en esas aguas.

Referencias: Montagne, 1852; Hariot, 1889; Skottsberg, 1907, 1921; De Toni y Forti, 1920; Taylor, 1939, 1947; Llaña, 1948c; Etcheverry, 1951; Levring, 1960; Alveal, 1970; Alveal *et al.*, 1973; Searles, 1978; Santelices *et al.*, 1980; Westermeier y Ramírez, 1981; Santelices y Vera, 1984; Santelices y Ojeda, 1984c.



Lessonia trabeculata Villouta y Santelices, 1986

Lámina HH, figuras 5 y 6

Estas plantas forman bosques submareales, sobre sustrato rocoso, en áreas expuestas y semiexpuestas al oleaje, en la latitud comprendida entre 20ºS y 40ºS.

Las plantas son grandes, erectas, con forma de arbusto o de árbol, de hasta 2,5 m de largo, adheridas al sustrato por un disco masivo formado por hapterios unidos y que alcanzan hasta 20 cm de alto. Desde el disco se origina un número variable de estipes, generalmente 2-30; más raramente hasta 50. Los estipes son rígidos, fuertes, débilmente aplanados, divididos subdicotómicamente en las porciones medias. En las porciones más apicales ellos se dividen repetidamente y se aplanan, originando las láminas.

Las hojas son alargadas y lanceoladas, con márgenes enteros o dentados. Pueden alcanzar hasta 13 cm de ancho en hojas en división. Un corte transversal por las hojas muestra un meristodermo formado por 2-3 corridas de células pigmentadas dispuestas en empalizadas, seguidas por 7 a 15 corridas de células corticales, poligonales, que aumentan gradualmente de tamaño hacia el interior de la célula, y una médula de hasta 50 μm de grosor, con hifas incoloras. La corteza del estipe y de las hojas muestra cavidades de distintas formas y tamaño, que son atravesadas por filamentos (*trabeculae*) alargados, multicelulares, fusionados o ramificados.

Esta especie muestra bastante variabilidad morfológica. Las plantas juveniles (de menos de 50 cm) generalmente tienen los hapterios no fusionados, los estipes cortos y aplanados y muchas frondas anchas y con márgenes claramente dentados. A medida que la planta envejece se produce una reducción en el número de hapterios de los discos y en el número de estipes y ramas. La forma del disco cambia debido a la fusión de hapterios y a su pérdida por pastoreo. Simultáneamente, los estipes y las frondas se alargan, pero el pastoreo también reduce el número y la longitud de estipes y hojas. Así, las plantas adultas generalmente muestran sólo unos pocos estipes largos y estos tienen ramificaciones sólo en el extremo apical.

La especie es conocida desde Antofagasta hasta Puerto Montt. No ha sido encontrada al sur de Chiloé. Es importante hacer notar que varios de los registros identificando *Lessonia nigrescens* en Perú (Howe, 1914; Dawson *et al.*, 1964) han mostrado plantas con discos con hapterios ramificados y con cavidades en la corteza.

En el pasado esta especie fue recolectada en Chile central, pero comúnmente se la identificó como *Lessonia flavicans* o como *L. fuscescens*.

Referencias: Searles, 1978; Villouta y Santelices, 1986.



Macrocystis integrifolia Bory, 1826

Lámina HH, figura 1

Esta planta, al igual que *M. pyrifera,* se conoce en Chile con el nombre vernacular de huiro. Son algas grandes, de 4-10 m de largo o más, de color pardo-amarillento, que habitan el submareal, hasta 30 m de profundidad, en bahías con cierta protección al oleaje.

Las plantas se adhieren firmemente por medio de un disco adhesivo rastrero formado por un rizoma macizo, aplanado y alargado; de sus márgenes emergen numerosos hapterios ramificados, de longitud variable (hasta 4 cm). Del rizoma se levantan los estipes, erectos y subcilíndricos; cerca de la base suelen dividirse en una a tres veces, dicotómica o subdicotómicamente. En el resto de su longitud los estipes son cilíndricos, se ramifican sólo unilateralmente y a intervalos regulares, constituyendo los pedicelos de las hojas laminares.

Las hojas son largas y angostas, de márgenes levemente dentados y alcanzan hasta 40 x 4 cm. Las hojas se originan por división desigual de la terminal y las más distales son de superficie lisa; en las otras la superficie tiene rugosidades orientadas longitudinalmente. En las hojas adultas el pedicelo es corto y soporta un aerocisto elipsoidal o piriforme que mide hasta 8 cm de largo por 1,5 cm de diámetro. La hoja terminal carece de aerocisto y en las subterminales ésta se puede encontrar en distinto grado de formación.

La estructura microscópica de las hojas laminares consiste de médula, corteza y epidermis. La capa central (médula) contiene hifas incoloras. Por fuera de ella, a ambos lados (corteza) hay células grandes, poligonales e incoloras en la región más cercana a la médula y células pequeñas y coloreadas en la región periférica. Más externamente está la epidermis, constituida por una corrida de células pequeñas.

En su distribución mundial, la especie está restringida a regiones temperadas del Pacífico Oriental, tanto en Norte como Sudamérica. En Chile se la conoce entre Arica y Concepción.

Referencias: De Toni y Forti, 1920; Taylor, 1947; Navas, 1966; Alveal *et al.*, 1973; Ramírez y Santelices, 1981.



Macrocystis pyrifera (Linnaeus) C. Agardh, 1820

Basónimo: ***Fucus pyriferus*** **Linnaeus, 1771**

Lámina HH, figura 2

Esta también es una planta grande, que puede llegar a medir 20-30 m de longitud y que forma extensos bosques submarinos sobre sustrato duro, aunque en playas tranquilas y abrigadas puede crecer sobre guijarros.

En su construcción esta especie es esencialmente similar a *M. integrifolia*, sin embargo, su disco es cónico, constituido por hapterios ramificados y que no se fusionan. Una zona meristemática entre la parte basal de los estipes y el disco produce nuevos hapterios durante toda la vida de la planta. Los estipes son cilíndricos, alargados, se dividen dicotómicamente 4 ó 5 veces en la parte basal y portan hojas con aerocistos a lo largo de toda su extensión. La hoja terminal, que a veces ha sido usada como carácter taxonómico, en realidad varía en su morfología, dependiendo de su velocidad de crecimiento. Las hojas laterales son lanceoladas, pueden medir hasta 70 cm de largo y 30 cm de ancho.

La distribución mundial de *Macrocystis pyrifera* es bastante discontinua. En el Hemisferio Norte se extiende, casi continuamente, desde Alaska a Baja California. En el Hemisferio Sur existe en Sudáfrica, el sur de Australia, la costa atlántica sur de Sudamérica e incursiona a lo largo de la costa pacífica de Sudamérica. En Chile se extiende desde el Cabo de Hornos hasta Valparaíso, desaparece de todo el norte de Chile reapareciendo en Perú central y norte.

Referencias: Montagne, 1852; Hariot, 1889; Skottsberg, 1907, 1921; Levring, 1960; Dayton, 1974, 1985; Alveal y Romo, 1977; Westermeier, 1981b; Santelices y Ojeda, 1984a, 1984b.



Durvillaea antarctica (Chamisso) Hariot, 1892

Basónimo: ***Fucus antarcticus*** **Chamisso, 1822**

Lámina HH, figuras 3 y 8

Esta planta es conocida localmente con el nombre vernacular de "cochayuyo". Es una planta grande, solitaria o gregaria, de color café oscuro o pardo-verdoso, que puede medir varios metros de longitud, y que crece desde niveles intermareales bajos hasta 10 ó 15 m de profundidad. En ambientes protegidos y especialmente en el sur de Chile esta especie forma bosques de algas, con gran contenido de biomasa.

La planta se adhiere al sustrato por un disco adhesivo de forma cónica, de contorno circular y de superficie lisa, de consistencia compacta, que no presenta rizoides. A veces varias plantas adyacentes forman una misma estructura adhesiva, por la fusión de sus correspondientes discos.

Del disco adhesivo se levanta un estipe cilíndrico, que distalmente se aplana y se ensancha, constituyendo la fronda. Esta es una lámina de superficie lisa y de márgenes lisos o irregulares. En plantas muy jóvenes la lámina es alargada, entera, linear-lanceolada y de bordes lisos. Más tarde sus bordes se hacen irregulares y la superficie aparece dividida por surcos longitudinales, en cintas de ancho variable.

La estructura microscópica de las frondas jóvenes consiste, externamente, en dos capas de células cilíndricas, con plastidios, conocida como corteza externa, seguida de varias capas de células ovoides, sin plastidios, dispuestas en hileras perpendiculares a la superficie de la fronda, llamada capa cortical intermedia. A ella le sigue una médula interna formada por hifas entrelazadas. En individuos adultos la fronda desarrolla cámaras de aire, parecidas a las celdas de un panal de abejas.

En Chile esta planta se cosecha para consumo humano o para exportarla como materia prima para la producción de alginatos. El consumo humano reviste dos formas. El estipe cónico se consume fresco, como parte de ensaladas, o en estofados y es denominado "ulte". Las frondas secas se tuestan y cocinan como parte de platos calientes y se les denomina, al igual que toda la planta, con el nombre de "cochayuyo".

Esta especie sólo se conoce en el Hemisferio Sur, en islas vecinas a la circulación subantártica. En Chile ella es frecuente desde Cabo de Hornos hasta Valparaíso. Existen algunos informes describiendo que ella se extiende más allá de Coquimbo y que desaparece un poco más al norte.

Referencias: Hariot, 1892; Skottsberg, 1907, 1921; Taylor, 1939; Llaña, 1948c; Levring, 1960; Alveal y Romo, 1973; Westermeier, 1981b; Santelices *et al.*, 1980; Buschmann *et al.*, 1984; Santelices y Vera, 1984; Westermeier *et al.*, 1987b.



Sargassum skottsbergii Sjöestedt, 1924

Lámina HH, figura 7

Esta es la especie dominante, en cobertura y biomasa, en los ambientes submareales de Isla de Pascua. Las plantas son grandes, de hasta 1,5 m de largo en hábitat submareales someros, de color pardo-amarillento o amarillo-verdoso.

Las plantas tienen una base rizoidal, que se adhiere firmemente al sustrato del que se levantan ejes principales cilíndricos, investido con hojas, ramas laterales y vesículas de aire. Las hojas pueden medir hasta 10 cm de largo y 0,5-1,0 cm de ancho, con criptostomata evidente y márgenes dentados. Las vesículas son esféricas y pecioladas de 1 a 1,5 cm de diámetro.

Esta especie es endémica de Isla de Pascua. Es importante hacer notar que la taxonomía del género *Sargassum* ha sido sujeto de revisiones y estudios recientes, resultando en una reducción drástica en el número de especies. Las especies del género son bastante variables y muchos nombres parecen corresponder a sinónimos más bien que a especies taxonómicamente válidas. Así, sería altamente recomendable revisar la identidad de esta especie a la luz de los tratamientos modernos de género.

Varias otras especies de *Sargassum* han sido descritas para la costa de Chile, pero ahora parece dudoso que ellas pudiesen vivir en nuestras costas dada la temperatura del agua.

Referencias: Sjöestedt, 1924; Santelices y Abbott, 1987.

LAMINA HH
ALGAS PARDAS GRANDES COMUNES DE CHILE.

El recuadro reúne tres especies que por su tamaño y distribución ecológica a veces pueden ser confudidos en terreno, por lo menos durante alguna época de su desarrollo.

Figura 1: Esporofito de *Macrocystis integrifolia.*

Figura 2: Esporofito de *Macrocystis pyrifera.*

Figura 3 Planta de *Durvillaea antarctica.*

Figura 4: Esporofito de *Lessonia nigrescens.*

Figuras 5 y 6: Planta adulta y juvenil de *Lessonia trabeculata.*

Figura 7: Individuo de *Sargassum skottsbergii.*

Figura 8: Ejemplar juvenil de *Durvillaea antarctica.*

Figura 9: Ejemplar juvenil de *Lessonia nigrescens.*

Figura 10: Ejemplar adulto de *Petalonia fascia* o *Endarachne binghamiae*. Su distinción sólo se puede hacer sobre la base de morfología interna. Ver texto para una discusión.



LAMINA HH:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN MAYO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN

CAPITULO XV

Descripción e Ilustraciones de Especies Comunes de *Rhodophyta*

Estas algas se caracterizan porque los pigmentos accesorios, ficoeritrina y ficobilina, a menudo enmascaran a la clorofila a y d y determinan que el cuerpo del alga se vea de color rojo. Sin embargo, las concentraciones de estos pigmentos varían de acuerdo al estado fisiológico de la planta, por lo que no es extraño que alguna de estas especies pueda aparecer de otros colores en el campo. En estos casos se requieren series de individuos para una mejor decisión.

Si se las estudia en el laboratorio, se constata que estas algas tienen sus tilacoides en el interior del plastidio como lamelas individuales sin que se agreguen formando granas o subgranas. Como material de reserva estas células acumulan un tipo especial de almidón, conocido como almidón florideano y su pared celular contiene, además de fibrillas de celulosa, galactanos sulfatados, los más conocidos de los cuales son el agar, los carragenanos, los porfiranos y los furcelaranos. Estas algas se caracterizan, además, por tener ausencia de flagelos en alguna etapa de su vida.

Se conocen unas pocas especies unicelulares de Rhodophyta, así como también hay formas filamentosas simples y coloniales. La gran mayoría de las algas rojas son filamentosas, foliosas o de formas más masivas. Sin embargo, a pesar de esta diversidad de morfologías, la estructura de muchas de las especies foliosas y masivas casi siempre resulta de la agregación de filamentos en un tejido seudoparenquimático. La mayoría de la especie, además, crece por la actividad de una o varias células apicales, lo que eventualmente genera patrones uniaxiales o multiaxiales de crecimiento.

Las Rhodophytas constituyen el grupo más diverso entre las algas bentónicas. Para Chile se han descrito aproximadamente 150 géneros y alrededor de 480 especies (Ramírez y Santelices, 1987). En las páginas que siguen se han ilustrado y discutido 53 de estos géneros y 74 de estas especies. Como en los dos capítulos anteriores, la selección de especies ha sido hecha tratando de incorporar la mayor diversidad posible de formas. Sin embargo, existen algunos grupos de Rhodophyta sobre los que no tenemos aún un entendimiento taxonómico adecuado. Este es el caso de las algas calcáreas, las que no han sido incorporadas entre las especies aquí discutidas.

Las especies incluidas en las descripciones e ilustraciones y su clasificación son las siguientes:

TABLA 15.1

Géneros y especies de Rhodophyta

Subclase Bangiophycidae
- Orden Bangiales
  - Familia Bangiaceae
    - *Porphyra columbina*

Subclase Florideophycidae
- Orden Nemaliales
  - Familia Bonnemaisoniaceae
    - *Asparagopsis armata*
    - *Asparagopsis taxiformis*
  - Familia Chaetangiaceae
    - *Nothogenia fastigiata*
    - *Scinaia undulata*
- Orden Gelidiales
  - *Gelidium chilense*
  - *Gelidium lingulatum*
  - *Gelidium rex*
  - *Pterocladia capillacea*

(Continuación Tabla 15.1)

Orden Cryptonemiales
Familia Corallinaceae
Amphiroa fragilissima
Bossiella chiloensis
Corallina officinalis
variedad *chilensis*
Jania tenella

Familia Dumontiaceae
Schimmelmannia plumosa

Familia Halymeniaceae
Cryptonemia obovata
Grateloupia doryphora
Prionitis albermarlensis
Prionitis lyallii

Familia Kalllymeniaceae
Callophyllis variegata

Orden Gigartinales
Familia Caulacanthaceae
Montemaria horridula

Familia Gigartinaceae
Chondrus canaliculatus
Gigartina chamissoi
Gigartina skottsbergii
Iridaea ciliata
Iridaea laminarioides

Familia Petrocelidaceae
Mastocarpus papillatus

Familia Gracilariaceae
Gracilaria lemanaeformis

Familia Hypnaceae
Hypnea cenomyce

Familia Phyllophoraceae
Ahnfeltia durvillaei
Ahnfeltia gigartinoides
Ahnfeltia plicata
Gymnogongrus disciplinalis
Gymnogongrus furcellatus
Petroglossum pacificum
Schottera nicaeensis
Stenogramme interrupta

Familia Plocamiaceae
Plocamium cartilagineum

Familia Sarcodiaceae
Trematocarpus dichotomus

Familia Solieriaceae
Sarcodiotheca gaudichaudii

Orden Rhodymeniales
Familia Rhodymeniaceae
Dendrymenia hancocki
Dendrymenia skottsbergii
Rhodymenia howeana

Familia Champiaceae
Gastroclonium cilindricum

Orden Ceramiales
Familia Ceramiaceae
Antithamnion densum
Ballia callitricha
Centroceras clavulatum
Ceramium pacificum
Ceramium rubrum
Ceramium skottsbergii
Ceramium stichidiosum
Dasyptilon harveyi
Griffithsia chilensis

Familia Dasyaceae
Heterosiphonia merenia
Heterosiphonia subsecundata

Familia Delesseriaceae
Anisocladella pacifica
Branchioglossum bipinatifidum
Cryptopleura corallinara
Cryptopleura imbricata
Delesseria crassinervia
Hymenena durvillaei
Myriogramme crozieri
Myriogramme multinervis
Phycodrys quercifolia

Familia Rhodomelaceae
Bostrychia rivularis
Chondria californica
Chondria dasyphylla
Dipterosiphonia dendritica
Herposiphonia tenella
Herposiphonia subdisticha
Laurencia claviformis
Laurencia chilensis
Polysiphonia paniculata
Polysiphonia scopulorum
Pterosiphonia dendroidea



Porphyra columbina Montagne, 1845

Lámina II, figura 2

Esta es una especie común desde Chiloé hasta Coquimbo. Al norte de Coquimbo ella parece ser menos frecuente. Vive en los niveles altos de roqueríos intermareales, formando rosetas de color rosado, rojo-verdoso, rojo-lila e incluso puede ser verdosa. En numerosos poblados costeros se la comercia y consume con el nombre de luche.

La planta está constituida por una fronda ancha, lanceolada u oblonga, de 6-10 cm de largo. Cuando tiene morfología oblonga-lanceolada puede tener hasta 4 cm de ancho; tiene los bordes ondulados o crispados y mide hasta 150 µm de espesor.

Un corte transversal por la fronda muestra que ella está constituida por sólo una corrida de células de 60-100 µm de alto. En vista superficial los ejemplares fértiles pueden mostrar áreas productoras de carpósporas entremezcladas con áreas productoras de espermacia. Otros ejemplares pueden tener sólo una de las dos áreas, dependiendo de su grado de madurez. Generalmente se observan 64 a 128 espermacia por célula y 16-32 carpóspora por célula.

El patrón de distribución geográfico de esta especie está asociado a la circulación subantártica. Se le conoce de las Islas Campbell y Auckland, Nueva Zelanda, y del sur y este de Australia. En Chile se le conoce entre Cabo de Hornos e Iquique.

Referencias: Levring, 1960; Romo y Alveal, 1977; Santelices *et al.*, 1977a; Westermeier y Ramírez, 1978; Collantes y Etcheverry, 1980; Ramírez y Santelices, 1981; Avila *et al.*, 1986.



Asparagopsis armata Harvey, 1855

Lámina II, figura 4

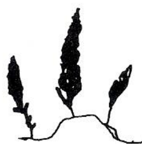
Esta planta aparece como penachos de hasta 10-12 cm de alto, de color rojo pálido, suaves y delicadas al tacto y que habitan en pozas profundas y niveles bajos de la zona de mareas en frentes protegidos del oleaje.

La planta se adhiere al sustrato por talos rastreros, cilíndricos, de hasta 5 cm de diámetro y numerosos rizoides. Desde estos talos rastreros se originan talos erectos, esencialmente similares a los rastreros, pero cuyos ápices están investidos de ramificaciones cortas, peludas, que constituyen un penacho

en el ápice de la planta. La mayor parte de los ejes largos y ramas tienen ramificaciones espinosas que generalmente se dirigen hacia abajo o hacia los lados del eje y que ayudan a esta planta a enredarse con otras especies de algas. Estas ramas corresponden a ejes cortos, engrosados y cuyo ápice tiene proyecciones pilosas que pueden crecer diferenciando en un disco adhesivo, del que se puede originar una nueva planta.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas temperadas, siendo conocida del Mediterráneo, la costa occidental de Europa, Australia, Tasmania y Nueva Zelanda. En Chile ella ha sido colectada en Coquimbo, Antofagasta e Iquique. La fase *Falkenbergia hildenbrandii* es la fase alterna de esta especie. Ella ha sido encontrada en Coquimbo y en Antofagasta.

Referencias: Santelices y Abbott, 1978; Ramírez y Santelices, 1981.



Asparagopsis taxiformis (Delile) Collins y Harvey, 1917

Basónimo: *Fucus taxiformis* Delile, 1813

Lámina II, figura 5

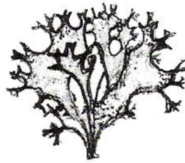
Esta es una planta submareal, que aparece como conjuntos de penachos rojos pálidos o rosados, viviendo sobre sustrato duro en ambientes protegidos.

Las ramas principales se levantan desde un sistema de ejes rastreros ramificados, robustos, rizomatosos. Los ejes erectos son simples, sin ramificaciones en su mitad más basal; se ramifican densamente en su mitad más apical. Las ramas se disponen alternadamente, y en conjunto tienen apariencia piramidal. Las ramificaciones últimas son alargadas, de 2-3 cm de largo, divididas en forma repetida.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas cálidas. En Chile ella ha sido recolectada en Isla de Pascua.

Referencias: Santelices y Abbott, 1987.

Nothogenia fastigiata (Bory) Parkinson, 1983



Basónimo: *Halymenia fastigiata* Bory, 1826

Lámina II, figura 3

Esta es una especie común en ambientes protegidos, desde Chiloé hasta Coquimbo. Aparecen como conjuntos de plantas cartilaginosas, fastigiadas, con frondas que se dividen dicotómicamente, de hasta 15 cm de alto y de color rojo, rojo-pardo o rojo oscuro, casi violeta. Es muy común en ambientes que sufren invasión periódica de arena, ya que su disco adhesivo puede sobrevivir enterrado por varios meses. En ambientes expuestos y con alta densidad de pastoreadores esta especie también puede vivir, pero allí generalmente está representada sólo por su porción crustosa. En estos ambientes los ejes erectos se pueden encontrar en porciones de rocas con abundancia de picorocos, los que restringen las incursiones de pastoreadores.

La fronda es comprimida, plana, ramificada en forma dicotómica, morfológicamente muy variable con respecto al número de divisiones o al tamaño y extensión de los segmentos, comprimida, casi plana, muy variable en ancho, pero puede llegar a medir 8-10 cm, hueca. Es frecuente encontrar frondas fértiles con cistocarpos. La fase tetrasporofítica en esta especie es la costra.

La especie tiene una amplia distribución en regiones e islas subantárticas. En Chile se le conoce desde Tierra del Fuego hasta Iquique.

Referencias: Kylin y Skottsberg, 1919; Taylor, 1939; Levring, 1960; Alveal, 1970; Santelices *et al.*, 1977; Westermeier y Ramírez, 1978; Collantes *et al.* 1981; Santelices y Vera, 1984.

Scinaia undulata (Montagne) Huisman, 1985



Basónimo: *Ginnania undulata* Montagne, 1842

Lámina II, figura 1

Esta planta es submareal, de color rojo--púrpura, que vive adherida al sustrato duro por un pequeño disco basal. Generalmente se le encuentra entre 0 y 15 m de profundidad y con cierta frecuencia puede ser encontrada arrojada sobre la playa en lugares como Tongoy, 70 km al sur de Coquimbo.

Las plantas miden hasta 10 cm de alto, divididas dicotómicamente en forma repetida, con segmentos cilíndricos, sin constricciones y de 2-4 mm de diámetro.

En vista superficial se observa que los ejes tienen utrículos poligonales, de 17-19 μm de diámetro, rodeados por grupos de células

pigmentadas. Un corte transversal muestra, además, una zona cortical externa compuesta por 2-3 corridas de células redondeadas, pigmentadas, que alternan con los utrículos, y una zona cortical interna compuesta por filamentos entrecruzados, delgados, orientados hacia la médula, la que es filamentosa y laxa.

Esta especie es endémica de la costa temperada de Sudamérica, habiendo sido encontrada en Perú central y Chile central. En nuestro país se le conoce de Cobija a Coquimbo.

Referencias: Acleto, 1973.



Gelidium chilense (Montagne) Santelices y Montalva, 1983

Basónimo: *Acropeltis chilensis* **Montagne, 1837**

Lámina II, figura 8

Esta especie forma parches de vegetación corta, de 4 a 6 cm de alto, como una alfombra gruesa o como cojines de vegetación que se adhieren firmemente al sustrato. Son de color rojo intenso o levemente pardo y son comunes en la zona media de mareas de frentes expuestos al oleaje intenso.

Las plantas están compuestas de varios ejes planos de hata 6 cm de alto, de apariencia externa parecida a la hoja de un sable, pero con el ápice redondeado o levemente extendido. Se adhieren por ejes rastreros cilíndricos que tienen estolones a intervalos irregulares. Estos ejes se pueden ramificar a todo lo largo del eje principal, pero generalmente tienen pocas ramificaciones en el tercio basal. Las ramificaciones pueden ser de hasta tres órdenes. Las de primer orden son similares en apariencia al eje principal, dispuestas sin orden y originan ramas secundarias. Las ramas terminales (secundarias o terciarias) son oval-lanceoladas.

Un corte transversal por la fronda muestra una corteza formada por 2-3 capas de células globosas, pigmentadas y una médula compuesta de células sin pigmentos, globosa, de hasta 20 μm de diámetro. Los filamentos rizoidales son extremadamente abundantes en la corteza interna y en las porciones más externas de la médula. Ellos disminuyen en densidad hacia el interior de la médula.

Antes de 1983 esta especie fue identificada comúnmente como *Acropeltis chilensis* o como *Gelidium filicinum*. Es una especie endémica de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica y se le conoce desde Chile central (35°S) hasta Perú central (14°S).

Referencias: Alveal, 1970; Romo y Alveal, 1977; Santelices *et al.*, 1981; Montalva y Santelices, 1981; Santelices y Montalva, 1983.

Gelidium lingulatum Kützing, 1868

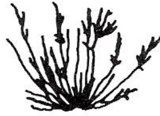


Lámina II, figura 7

Estas plantas coexisten con *Gelidium chilense* en zonas intermareales medias y bajas de frentes expuestos al oleaje. Sin embargo, sus ejes son alargados y la planta aparece como fascículos cartilaginosos, resistentes a la tracción, de color rojo-púrpura y que en ambientes sombríos y batidos puede alcanzar una cobertura casi continua.

Las plantas se adhieren al sustrato por un eje rastrero con rizoides discoidales cortos. Los ejes erectos son cilíndricos y están desprovistos de ramificaciones cerca de la base. Distalmente ellos se aplanan y pueden alcanzar hasta 4 mm de ancho por 200 μm de grosor. En su extremo apical pueden tener ramificaciones que nacen del margen del talo, planas, similares al eje, y que se originan de una manera irregularmente alterna.

Un corte transversal por los ejes planos muestra una corteza con 3-4 corridas de células redondeadas, pigmentadas, de 5-15 μm de diámetro que aumentan gradualmente de tamaño hacia el interior. La médula está formada por varias corridas de células poligonales. Los filamentos rizoidales no son muy abundantes y están dispersos en la corteza interna y la médula.

Esta especie es endémica de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica y ha sido colectada frecuentemente entre Puerto Montt y Valparaíso, Chile. Levring (1960) registró la especie en el Estrecho de Magallanes, pero nadie más la ha encontrado allí. Pareciera que *G. crispum* y *G. congestum* del Perú pudieran corresponder a esta especie. Algunos de los materiales identificados por Montagne (1852), Levring (1960) y Alveal (1970) como *G. filicinum* corresponden a *G. lingulatum*.

Referencias: De Toni y Forti, 1920; Levring, 1960; Westermeier y Ramírez, 1978; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Montalva, 1983.

Gelidium rex Santelices y Abbot, 1985



Lámina II, figuras 9 y 10

Esta especie vive sobre sustrato duro en los frentes expuestos al oleaje, a veces formando un cinturón, otras veces como parches aislados de vegetación, a menudo en las cercanías de *Lessonia nigrescens*. Las plantas pueden medir hasta 30 cm de longitud, son alargadas, poco ramificadas y con proyecciones marginales que parecen pequeñas espinas.

LAMINA II
RHODOPHYTA
COMUNES DE CHILE.

Figura 1: Aspecto general de *Scinaia undulata.*

Figura 2: Gametofito de *Porphyra columbina.*

Figura 3: Gametofito de *Nothogenia fastigiata.*

Figura 4: Fragmento de planta de *Asparagopsis armata.*

Figura 5: Fragmento de planta de *Asparagopsis taxiformis.*

Figura 6: Plantas de *Pterocladia capillacea.*

Figura 7: Hábito de una planta fértil de *Gelidium lingulatum.*

Figura 8: Hábito de una planta grande de *Gelidium chilense.*

Figura 9: Aspecto externo de una planta estéril de *Gelidium rex.*

Figura 10: Aspecto externo de una planta fértil de *Gelidium rex.*



LAMINA II:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN JUNIO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN

Los ejes erectos son rígidos, cartilaginosos, de color rojo púrpura o débilmente pardo, sin ramificaciones en su mitad basal y ramificado irregularmente en su porción apical. Estos ejes se levantan desde ejes rastreros que producen hapterios cortos a intervalos pequeños y, en conjunto, pueden formar un disco masivo. Cerca de la base los ejes son subcilíndricos (2 mm de ancho; 1 mm de grosor), y se aplanan gradualmente hacia el ápice. Las ramas en las plantas jóvenes y en las plantas adultas estériles son escasas, generalmente de un orden, dispuestas en forma alternada a lo largo del eje y similares en apariencia al eje principal. En los ejemplares fértiles aparecen ramificaciones laterales aplanadas, con forma de hoja y bordes dentados, que pueden ser lobulados o ramificados en forma pinada-compuesta.

Un corte transversal por el eje muestra una corteza formada por 4-6 corridas de células pigmentadas, la más externa de las cuales es bastante conspicua. Las células más internas aumentan gradualmente de tamaño hacia el interior y están rodeadas por numerosos filamentos rizoidales. Las células medulares son redondeadas y ovoides, y de hasta 30 μm en sección transversal, con paredes celulares gruesas y pocos filamentos rizoidales.

Esta especie es endémica a la costa temperada del Pacífico de Sudamérica. Se le conoce desde el sur del Perú (16°S) hasta el sur de Chile (40°S).

Referencias: Santelices y Abbott, 1985.



Pterocladia capillacea (Gmelin) Bornet y Thuret, 1876

Basónimo: ***Fucus capillaceus*** **Gmelin, 1768**

Lámina II, figura 6

Estas plantas viven en roqueríos intermareales bajos o submareales poco profundos. Viven sobre sustrato duro, expuestas a fuerte oleaje o a corrientes intensas. Son de color rojo-púrpura o rojo intenso.

Las plantas pueden medir hasta 20 cm de alto. Uno o varios ejes se levantan desde un disco de estolones ramificados. Estos ejes son subcilíndricos en su base, aplanados y comprimidos en toda su extensión de 0,5-2,0 mm de ancho por 50-900 μm de grosor. Los ápices en algunas plantas son levemente estrechados o ensanchados como una hoja de espátula. A lo largo de toda su extensión estos ejes están investidos de abundantes ramificaciones de varios órdenes, altamente variable en su disposición y grado de ramificación, pero que a menudo se disponen en forma alterna a lo largo del eje y disminuyen de longitud desde la base al ápice, confiriéndole a la fronda una apariencia piramidal.

Un corte transversal por los ejes erectos muestra una corteza formada de tres corridas de células, la más externa de las cuales es alargada en sentido anticlinal. Estas corridas de células aumentan gradualmente de tamaño hacia el interior de la fronda. La médula está formada de células globosas, de 12-20 μm de diámetro, con paredes gruesas. La densidad y ubicación de los filamentos rizoidales es variable.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas temperadas y cálidas. En Chile se le conoce de Isla de Pascua.

Referencias: Santelices y Abbott, 1987.

Amphiroa fragilissima (Linnaeus) Lamouroux, 1816

Basónimo: *Corallina fragilissima* **Linnaeus, 1769**

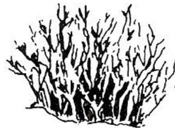


Lámina JJ, figura 10

Esta alga es calcificada, pequeña, de color rosado pálido, que forma parches de vegetación sobre fondos rocosos, a menudo con influencia de arena coralina.

Las plantas miden 2-4 cm de alto, se ramifican en forma dicotómica, con ángulos más bien agudos. Los segmentos miden 150-600 μm de diámetro y su largo es 8-20 veces su diámetro. Son levemente engrosados en sus puntos de contacto y tienen una médula formada por 4-8 corridas transversales de células, de 55-90 μm de largo, que alternan con 1-2 corridas de células cortas de 15-20 μm de largo. En ejemplares fértiles los conceptáculos son laterales, bastante notorios, de 300-340 μm de diámetro.

La especie tiene amplia distribución en aguas cálidas. En Chile se le ha econtrado en Isla de Pascua.

Referencias: Børgesen, 1924; Santelices y Abbott, 1987.

Bossiella chiloensis (Decaisne) Johansen, 1971

Basónimo: *Amphiroa chiloensis* **Decaisne, 1842**



Lámina JJ, figura 12

Estas plantas también son calcificadas, de hasta 15 cm de alto y son comunes en ambientes protegidos, en pozones profundos de la zona de mareas y en niveles submareales hasta 15 m de profundidad.

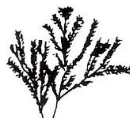
Uno o varios ejes calcáreos, articulados y ramificados, se levantan desde una base crustosa calcárea. En algunas plantas es posible distinguir un eje principal notorio. En otras, la presencia de este eje es oscurecido por sus ramificaciones. El patrón de ramificación es bi o tripinado, pero a veces se interrumpe por segmentos que carecen de ramificaciones. Los segmentos miden 1 a 2,5 mm de largo y hasta 0,5 mm de ancho. Tienen forma de cabeza de flecha (sagitados), redondeados o poliédricos irregular. A menudo los bordes de los segmentos son paralelos con los bordes de los segmentos contiguos, por lo que ellos a veces parecen imbricados o complementarios.

La especie es endémica de la costa pacífica de las Américas. En el Hemisferio Norte se le

conoce de California central. En el Hemisferio Sur se le ha colectado en la Isla de Chiloé, su localidad tipo. Pareciera, sin embargo, que la especie tiene una distribución más amplia, ya que el ejemplar dibujado aquí proviene de Quintero, en las cercanías de Valparaíso, Chile central.

Referencias: Montagne, 1852; Abbott y Hollenberg, 1976.

Corallina officinalis var. *chilensis* (Decaisne) Kützing, 1858



Basónimo: *Corallina chilensis* Decaisne, 1847

Lámina JJ, figura 11

Este es un alga calcárea articulada, posible de encontrar en una diversidad de hábitat. Por ejemplo, es común en pozones y piletas litorales. Puede ser frecuente en frentes expuestos al oleaje, donde generalmente adquiere un tamaño menor, o puede habitar ambientes submareales, donde adquiere mayor tamaño y una apariencia más estilizada.

Las frondas son rosadas, a veces pálidas. Pueden medir hasta 15 cm de largo y muestran un eje principal evidente, ramificado lateralmente en forma bipinada. Las ramificaciones son progresivamente más cortas hacia el ápice y tienden a yacer en un plano. Los segmentos calcificados son planos y no tienen proyecciones marginales, de 1-2 mm de largo y hasta 1,5 mm de diámetro. En plantas fértiles los conceptáculos miden hasta 0,6 mm de diámetro.

La variedad *chilensis* se diferencia de la variedad *officinalis* por sus segmentos más largos y su ramificación más compleja. Bajo el nombre de la especie, o con especial énfasis en la variedad, este taxon parece tener una distribución amplia en mares templados y fríos. En Chile se le conoce desde Tierra del Fuego hasta Arica e islas del Archipiélago Juan Fernández.

Referencias: Montagne, 1852; Hariot, 1889; Levring, 1943a; Taylor, 1947; Etcheverry, 1960; Alveal, 1970; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.

Jania tenella (Kützing) Grunow, 1873

Basónimo: *Corallina tenella* Kützing, 1858



Lámina JJ, figura 9

Esta planta, calcárea, articulada, forma pequeños parches de vegetación con forma de cojines o de alfombras cortas, densas, suaves, de 1-2 cm de alto, de color rosado pálido.

El talo está formado por ejes lisos, cilíndricos, ramificados en forma dicotómica y con ángulos de ramificaciones de menos de 45°. Los segmentos miden menos de 150 μm de diámetro y su longitud puede alcanzar hasta cinco veces su ancho. En plantas fértiles los conceptáculos se forman en los segmentos terminales, los que se ven ensanchados. El segmento fértil a menudo desarrolla dos o más ramificaciones, las que parecen cuernos alrededor del conceptáculo.

La especie tiene una amplia distribución en aguas temperadas y tropicales. En Chile esta especie ha sido recolectada en Isla de Pascua.

Referencias: Børgesen, 1924; Etcheverry, 1960; Santelices y Abbott, 1987.

Schimmelmannia plumosa (Setchell) Abbott, 1961

Basónimo: *Baylesia plumosa* Setchell, 1912



Lámina JJ, figura 7

Esta planta sólo ha sido encontrada un par de veces en Chile central, en pozones profundos de la zona de mareas. Las plantas aparecen como un conjunto de ejes erectos, plumosos, de color rojo oscuro.

El talo mide 10-20 cm de longitud y muestra un eje principal notorio, investido a lo largo de toda su extensión con abundantes ramas cortas, pinadas, que le dan a la planta un aspecto plumoso. Se adhiere por un pequeño disco.

En su distribución geográfica, esta especie es conocida de California central y Japón. En Chile ella ha sido colectada en la playa Torpederas, Valparaíso, y en Montemar.

Referencias: Abbott y Hollenberg, 1976; Santelices y Abbott, 1978.



Cryptonemia obovata J. Agardh, 1876

Lámina JJ, figuras 1 y 2

Estas son plantas membranosas, de 20-30 cm de alto, amplias, de color rojo pálido, adheridas al sustrato por un disco adhesivo pequeño y que son comunes sobre arena y piedra en ambientes submareales someros y resguardados del oleaje fuerte.

Las plantas pueden o no tener estipes y pueden mostrar una o varias frondas levantándose del mismo disco. Las láminas pueden ser simples y amplias o divididas en células más estrechas, a veces con apariencia cuneiforme, con bordes enteros y ápices redondeados.

Un corte transversal muestra una corteza con 3-6 corridas de células y una médula de ancho variable, con numerosas células refractantes.

La especie es endémica a las costas del Pacífico de las Américas. En el Hemisferio Norte se extiende desde Alaska a Santa Bárbara. En el Hemisferio Sur se le conoce de Perú y Chile. En Chile ha sido colectada en Chiloé y en Antofagasta.

Referencias: Skottsberg, 1923; Ramírez y Santelices, 1981.



Grateloupia doryphora (Montagne) Howe, 1914

Basónimo: ***Halymenia doryphora*** **Montagne, 1839**

Lámina JJ, figuras 5 y 6

Esta especie es abundante en ambientes protegidos y semiexpuestos al oleaje. Es común encontrarla viviendo sobre roca, en niveles bajos de mareas o en pozas y cubetas de la zona media de mareas. Con cierta frecuencia se le encuentra en roqueríos que sufren invasión periódica de arena y, a lo menos en Chile central, parece tener una conducta claramente estacional.

Esta es una de las especies de algas de ambientes intermareales que tiene mayor variación morfológica. La fronda puede ser ancha y suborbicular o angosta, alargada y lanceolada. Puede tener muchas o pocas pro-

liferaciones. Puede llegar a medir hasta 30 ó 40 cm de largo y 20 cm de ancho. Generalmente la fronda tiene una textura suave, gelatinosa, es de color rojo-púrpura, rojo-pardo, rojo-amarillento e incluso, a veces, con tonos verdosos. Una o varias láminas se levantan desde un pequeño disco. El estipe es cilíndrico cerca de la base. Se aplana y ensancha hacia arriba. La lámina puede tener forma de hoja y ser expandida o ser más angosta, cuneiforme y foliosa. Las láminas expandidas a menudo tienen sus márgenes investidos con proliferaciones cortas, como espinas, o largas y lanceoladas. Cuando las láminas son angostas, a menudo su estipe es derecho y sus márgenes tanto laterales como apicales están investidos con proliferaciones alargadas como cintas.

La delimitación actual de esta especie incluye *G. cutleriae* (Abbott y Hollenberg, 1976). Ella es endémica del Pacífico de las Américas y tiene un patrón bipolar de distribución. En el Hemisferio Norte se extiende desde Puget Sound hasta Baja California, mientras que en el Hemisferio Sur se le conoce desde Paita hasta Tierra del Fuego.

Referencias: Skottsberg, 1923; Taylor, 1947; Levring, 1960; Westermeier y Ramírez, 1978.



Prionitis albermarlensis Taylor, 1945

Lámina JJ, figura 3

Esta planta es común en roqueríos de la zona media de mareas en ambientes con cierta influencia de arena y poca exposición al oleaje. Parece ser fuertemente estacional.

Las plantas crecen en forma gregaria, miden hasta 30 cm de longitud, se adhieren al sustrato por un disco pulvinado y son de color rojo púrpura o rojo pardo. Tienen textura membranosa en las porciones más apicales pero son cartilaginosas en sus porciones más basales, donde los talos son más cilíndricos. Las ramificaciones son irregulares, pero a menudo se ramifican desde los márgenes superiores en forma alterna y con cierta distancia entre una ramificación y otra. Los ejes y las ramas son lanceolados o cuneiformes. Las ramas pueden estar estrechadas en la base. Los márgenes son enteros, lisos y levemente ondulados.

Un corte transversal de la fronda muestra una médula compuesta de filamentos alargados, con paredes gruesas y una corteza con células subcuadradas.

Esta especie fue descrita originalmente para las Islas Galápagos. Posteriormente fue encontrada cerca de Lima, en Perú. Ahora ha sido encontrada en los roqueríos de Santo Domingo, 40 km al sur del puerto de San Antonio en Chile central.

En su descripción original, Taylor (1945) hizo notar que estas plantas se parecían bastante a *P. lyallii,* otra especie que también ha sido encontrada en Chile central y sur, pero se diferían en su manera de ramificarse. Quizás esta especie tiene una distribución más amplia en Chile, pero ha sido confundida con *P. lyallii.*

Referencias: Taylor, 1945; Dawson *et al.*, 1964.

LAMINA JJ
ALGUNAS ESPECIES DE CRYPTONEMIALES COMUNES DE CHILE.

Figuras 1 y 2: Variantes morfológicos de *Cryptonemia obovata.*

Figura 3: Aspecto externo de *Prionitis albermarlensis.*

Figura 4: Planta pequeña de *Callophyllis variegata.*

Figuras 5 y 6: Variantes morfológicos de *Grateloupia doryphora.*

Figura 7: Aspecto general de un ejemplar de *Schimmelmannia plumosa.*

Figura 8: Espécimen de *Prionitis lyalli.*

Figura 9: Aspecto externo y detalle de la ramificación de *Jania tenella.*

Figura 10: Aspecto externo y detalle de las ramificaciones de *Amphiroa fragilissima.*

Figura 11: Plantas de *Corallina officinalis* var. *chilensis.*

Figura 12: Ejemplares de *Bossiella chiloensis*



LAMINA JJ:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN JUNIO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN



Prionitis lyallii Harvey, 1862

Lámina JJ, figura 8

Esta planta vive en niveles medios y altos de la zona de mareas, en lugares expuestos y semiexpuestos, adherida a roqueríos con influencia de arena gruesa.

Las plantas son membranosas, gregarias, de hasta 25 cm de longitud, cartilaginosas en su porción más basal, membranosas y resbaladizas en sus porciones apicales, de color rojo intenso o rojo oscuro. El talo se ramifica 4 a 5 veces en forma dicotómica; las dicotomías se encuentran a cierta distancia una de la otra. Los segmentos tienen forma acintada, cuneiforme y terminan en márgenes planos de los que salen numerosas proliferaciones, largas o cortas. Con frecuencia también hay proliferaciones cortas y agudas, a lo largo de los márgenes laterales de las frondas.

Esta especie es endémica de la costa pacífica de las Américas y tiene un patrón bipolar de ditribución. En el Hemisferio Norte ella se extiende desde British Columbia a Baja California. En el Hemisferio Sur se conoce de Chiloé, Ancud, Niebla y Mehuín, en el sur de Chile. La planta ilustrada en este libro ha sido colectada en Matanzas y esta especie ha sido vista también en Montemar, Chile central.

Referencias: Levring, 1960; Westermeier, 1981b.



Callophyllis variegata (Bory) Kützing, 1843

Basónimo: ***Halymenia variegata*** **Bory, 1829**

Lámina JJ, figura 4

Esta especie es abundante entre 0 y 15 m de profundidad en lugares semiexpuestos y protegidos del oleaje. Vive adherida sobre rocas, a menudo en playas con influencia de arena gruesa. Las plantas aparecen como conjuntos de talos membranosos, de color rojo intenso, ramificados, de hasta 20 cm de altura.

Una o varias frondas erectas se originan desde un pequeño disco adhesivo. Las frondas son cilíndricas en la base, pronto se aplanan y ensanchan originando ramas divididas, extremadamente variables en forma y tamaño generalmente ramificadas en forma dicotómica o tricotómica, con apariencia lobulada, flabelada, sinuosa, a veces con prolifera-

ciones regulares en los márgenes. De consistencia variable. Puede ser fina y membranosa o más rígida y casi córnea.

Un corte transversal por la fronda muestra una corteza formada por hileras irregulares de células corticales y subcorticales y una médula de células grandes, globosas, mezcladas con células más pequeñas.

La especie es conocida de Nueva Zelanda, Sudáfrica, Sudamérica y algunas islas subantárticas. A lo largo de Chile ha sido recolectada en numerosas localidades desde el Cabo de Hornos hasta Antofagasta. También se le encuentra en Perú.

Referencias: Kylin y Skottsberg, 1919; De Toni y Forti, 1920; Skottsberg, 1923; Taylor, 1939; Levring, 1960; Alveal *et al.*, 1973; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.



Montemaria horridula (Montagne) Joly y Alveal, 1969b

Basónimo: ***Caulacanthus horridulus*** **Montagne, 1852**

Lámina KK, figura 4

Estas plantas forman penachos y cojines de color rojo oscuro, rojo-púrpura, casi negro. Habitan pozas de mareas y superficies rocosas semiexpuestas al oleaje.

Se adhieren al sustrato por hapterios con forma de discos que son producidos por un eje cilíndrico, postrado y rastrero. Este eje rastrero origina ejes erectos, cilíndricos, ramificados, de hasta 2 cm de alto, con sus extremos distal y proximal estrechado y la porción media claramente ensanchada. Estos ejes erectos se ramifican en forma subdicotómica o irregular. Las ramas son mucho más abundantes en las porciones apicales. Tanto las ramas como la porciones apicales de los ejes están investidos con ramificaciones cortas, aguzadas, que parecen espinas.

Un corte transversal por el eje muestra una célula axial globosa, grande, rodeada de dos pericentrales dispuestas opuestas una con respecto a la otra. Sin embargo, las pericentrales son producidas en forma tal que dos pares sucesivos se disponen formando un ángulo de 90%. Así se pueden ver hasta cuatro pericentrales en un corte transversal. Por fuera se observan 3-4 corridas de células corticales, pigmentadas, levemente alargadas, de 12 x 20 µm.

Este género y especie es endémico de Chile. Se ha recolectado en Valparaíso y Coquimbo.

Referencias: Joly y Alveal, 1969b; Santelices y Abbott, 1978.

LAMINA KK
RHODOPHYTA CILINDRICAS Y FILAMENTOSAS COMUNES DE CHILE.

Figura 1: Hábito de *Gracilaria lemanaeformis*.

Figuras 2 y 3: Aspecto externo y detalles del patrón de ramificación de *Hypnea cenomyce*.

Figuras 4 y 5: Aspecto externo y detalles del patrón de ramificación de *Montemaria horridula*.

Figura 6: Aspecto externo de una planta de *Gymnogongrus furcellatus*.

Figura 7: Espécimen de *Sarcodiotheca gaudichaudii*.

Figura 8: Planta simple de *Trematocarpus dichotomus* mostrando el patrón de ramificación.

Figura 9: Porción de planta de *Ahnfeltia plicata*.

Figura 10: Hábito de una planta de *Gymnogongrus disciplinalis*.

Figura 11: Planta cistocárpica y seca de *Ahnfeltia durvillaei*.

Figura 12: Planta de *Anhfeltia gigartinoides* mostrando el patrón de ramificación.

Figura 13: Planta simple de *Plocamium cartilagineum*.



LAMINA KK:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN MAYO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN.

Chondrus canaliculatus (C. Agardh) Greville, 1830

Basónimo: *Sphaerococcus canaliculatus* C. Agardh, 1822



Lámina LL, figura 7

Estas plantas viven sobre rocas, en niveles intermareales medios y bajos, en frentes expuestos o semiexpuestos al oleaje. Son de color rojo-pardo, rojo-púrpura o rojo-carmín.

Las plantas miden hasta 14 cm de alto, divididas en forma dicotómica, aunque proliferaciones desde los márgenes pueden oscurecer un poco este patrón de ramificación. Los segmentos son fastigiados, los más anchos son claramente caniculados o débilmente cóncavo-convexos. En los lugares donde se originan las dicotomías pueden llegar a medir 2 cm de ancho y 1 mm de grosor. Se estrechan hacia la porción más basal donde rematan en un estipe cilíndrico. Es común encontrar plantas cistocárpicas, en cuyo caso los cistocarpos aparecen como pequeñas verrugas en el lado convexo de la fronda.

La especie es endémica de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica y se le conoce desde Pisco, en Perú, hasta Chiloé, en el sur de Chile.

Referencias: De Toni y Forti, 1920; Levring, 1960; Alveal, 1970; Westermeier y Ramírez, 1978; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Vera, 1984.

Gigartina chamissoi (C. Agardh) J. Agardh, 1842

Basónimo: *Sphaerococcus chamissoi* C. Agardh, 1820



Lámina LL, figura 9

Esta es una especie morfológicamente muy variable que habita entre 0 y 15 m de profundidad, en bahías tranquilas y protegidas del oleaje. Crece como masas de plantas membranosas, de ancho variable, de hasta 50 cm de alto, de color rojo-pardo, rojo claro, rojo-amarillento o rojo-púrpura.

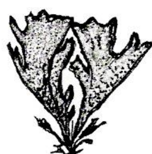
Los ejes se elevan desde un disco basal pequeño, pueden ser delgados, alargados o muy anchos, suborbiculares. El patrón de ramificación es dístico, subdicotómico o dicotómico; se puede distinguir un eje principal en las plantas más anchas, pero a menudo éste se pierde en las formas más angostas, que tienden

a tener ramificación dicotómica. Los márgenes y la superficie de ejes y ramas tienen proliferaciones que a menudo son aguzadas y parecen dientes o espinas.

La especie se conoce para Perú y Chile. En Chile ha sido recolectada en numerosas localidades entre Chiloé e Iquique.

La circunscripción actual de esta especie incluye *Gigartina lessonii* y *G. chauvinii.*

Referencias: De Toni y Forti, 1920; Skottsberg, 1923; Taylor, 1947; Levring, 1960; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.



Mastocarpus papillatus (C. Agardh) Kützing, 1843

Basónimo: ***Sphaerococcus papillatus*** **C. Agardh, 1821**

Lámina LL, figura 8

Esta especie ha sido recolectada sólo en la zona de Concepción, en el intermareal de playas rocosas semiprotegidas y protegidas.

La planta alcanza hasta 10-12 cm de alto y está formada por varios ejes foliosos, lanceolados, divididos en forma palmeada, con ápices dicotómicos o tricotómicos. Los ejes son cuneiformes, más anchos en la porción apical que en la base y pueden mostrar un estipe cilíndrico muy corto. La superficie y los márgenes de las frondas están cubiertos de papilas.

La especie es conocida de la costa pacífica de Norteamérica, desde Alaska a Baja California y de Japón.

Referencia: Avila, 1981.

Gigartina skottsbergii Setchell y Gardner, 1936



Lámina LL, figura 10

La planta es una lámina ancha, orbicular, de hasta 30 cm de ancho por 50 cm de largo, gruesa, áspera al tacto, de color rojo púrpura o rojo oscuro. A diferencia de otras especies de alga, esta planta crece en forma horizontal sobre el sustrato, adhiriéndose por medio de numerosas proyecciones rizoidales de hasta 1-1,5 cm de largo por 0,5 cm de ancho que nacen desde la cara inferior de la lámina. Estas proyecciones pueden estar restringidas a sólo un sector de la cara inferior de la lámina o pueden distribuirse a través de toda la superficie inferior. La cara superior de la fronda desarrolla prominencias globosas, con apariencia de verrugas, que a veces se confunden con estructuras reproductivas.

La planta es abundante en ambientes protegidos, sobre roca o piedras y guijarros. Es una especie común, frecuente y económicamente importante en el subdosel de los bosques de *Macrocystis pyrifera* en el sur de Chile.

La especie es endémica del extremo sur de Sudamérica y se le conoce para la costa de Chile y las Islas Malvinas. A lo largo de Chile se le conoce desde el Cabo de Hornos hasta Valdivia. Setchell y Gardner señalaron haber estudiado ejemplares recolectados en Valparaíso, pero nadie más la ha vuelto a encontrar al norte de Niebla.

Referencias: Taylor, 1939; Levring, 1960; Alveal *et al.*, 1973; Westermeier y Ramírez, 1978; Westermeier, 1981b; Santelices y Ojeda, 1984a.

Iridaea ciliata Kützing, 1849



Lámina LL, figuras 4, 5 y 6

Esta especie generalmente ocupa el nivel intermareal inmediatamente inferior al de *I. laminarioides*. Sin embargo, es más abundante en playas y roqueríos con cierto resguardo del oleaje, donde sus frondas anchas se ven de color rojo-púrpura, pardo-rojizo o verdosas.

La planta está constituida por una, dos o unas pocas láminas anchas, orbiculares, que se

adhieren al sustrato por medio de un pequeño disco. El estipe puede variar en longitud pero la fronda no se angosta hacia la base, como es el caso de *I. laminarioides. Iridaea ciliata* tiene una base redondeada, expandida, que generalmente tiene pequeñas proliferaciones de 1 cm de largo, que recuerdan cilios. Estas proyecciones pueden existir sólo en la porción basal o en los bordes de la mayoría de la fronda y están presentes incluso en las plantas juveniles, lo que permite su identificación.

Los bordes de las láminas adultas frecuentemente son irregulares y la fronda a menudo muestra perforaciones que parecieran resultar de pastoreo o de la descarga de propágulos. La formación de cistocarpos y soros tetrasporangiales ocurre en toda la lámina.

La especie parece ser endémica de la costa de Chile donde ha sido colectada frecuentemente entre Valparaíso y Tierra del Fuego.

Referencias: Levring, 1960; Alveal, 1970; Westermeier y Ramírez, 1978; Westermeier, 1981b; Hannach y Santelices, 1985; Poblete *et al.*, 1985.



Iridaea laminarioides Bory, 1827-1829

Lámina LL, figuras 1, 2 y 3

Esta especie es abundante y ecológicamente importante en frentes expuestos y semiexpuestos al oleaje. Adquiere mayor importancia en ausencia de herbívoros y puede llegar a cubrir extensas áreas en la zona media de mareas.

Las plantas están formadas por una o varias láminas lanceoladas, de color pardo-rojizo, rojo-púrpura, rojo-amarillento e, incluso, rojo-verdoso. Se levantan de un disco adhesivo irregular, a veces esférico. El estipe de la lámina es alargado y a menudo canaliculado. Apicalmente la lámina se ensancha en una hoja gruesa, carnosa, que puede medir hasta 30 cm de alto y 5 cm de ancho. Desde un mismo disco se pueden levantar hasta 50 láminas. Es frecuente encontrar en esos casos que sólo una o dos láminas alcanzan tamaño grande. Todas las demás permanecen sin desarrollarse o con vestigios de que la fronda creció y se desintegró luego de descargar sus esporas. Los cistocarpos y los soros esporangiales se desarrollan en los respectivos individuos ocupando toda la superficie de la fronda.

Esta especie existe en Chile desde Coquimbo al sur y en unas pocas islas subantárticas, tales como Crozet y Kerguelen. Montagne (1839) la señaló también para Perú, pero nadie más la ha vuelto a encontrar. En el pasado recibió también el nombre de *I. boryana.*

Referencias: Skottsberg, 1923; Levring, 1960; Alveal, 1970; Romo y Alveal, 1977; Westermeier, 1981b; Santelices y Norambuena, 1987; Westermeier *et al.*, 1987b.

LAMINA LL
GIGARTINALES
COMUNES DE CHILE.

Figuras 1, 2 y 3: *Iridaea laminarioides.* Especímenes cistocárpico (Fig. 1), Tetraspórico (Fig. 2) y juvenil (Fig. 3).

Figuras 4, 5 y 6: *Iridaea ciliata.* Especímenes cistocárpico (Fig. 4), tetraspórico (Fig. 5) y juvenil (Fig. 6).

Figura 7: Planta simple de *Chondrus canaliculatus.*

Figura 8: Hábito de *Mastocarpus papillatus*

Figura 9: Planta poco ramificada de *Gigartina chamissoi.*

Figura 10: Espécimen de *Gigartina skottsbergii.*



LAMINA LL:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN JUNIO DE 1968 A. JULLIAN



Gracilaria lemanaeformis (Bory) Weber van Bosse, 1913

Basónimo: *Gigartina lemanaeformis* Bory, 1827-1829

Lámina KK, figura 1

Esta es una de las especies de alga económicamente más importante de Chile. Vive formando matas y mechones en bahías protegidas, estuarios y marismas. Sus talos tienen la capacidad de sobrevivir enterrados en la arena.

El talo es cilíndrico, filamentoso, de hasta 2 m de largo, formado por uno o varios ejes alargados, ramificado en forma irregular, de 1-2 mm de diámetro. Las ramas se pueden originar en forma alternada, opuesta o irregular; su abundancia y longitud también es altamente variable y en general se parecen al talo en su apariencia general. En hábitat con sustrato sólido estas plantas pueden estar adheridas, en cuyo caso es posible reconocer un disco adhesivo. Sin embargo, con frecuencia ella vive flotando o enterrada en la arena, y no tiene disco de adhesión.

Los ejemplares fértiles muestran cistocarpos, como pequeñas verrugas a lo largo de porciones del filamento. Las plantas masculinas muestran espermacia dispersos en la superficie del talo, sin que ellos se produzcan en soros bien definidos.

La especie es conocida de la costa pacífica de Norte y Sudamérica y de China. Sin embargo, el género *Gracilaria* está siendo sometido a revisión taxonómica por varios grupos de investigadores en distintas partes del mundo y los patrones conocidos de distribución pueden variar. En Chile la especie ha sido descrita desde Chiloé hasta Coquimbo. Sin embargo, recientemente Bird *et al.* (1987) describieron una nueva especie de *Gracilaria, G. chilense*, de materiales recolectados en Puerto Montt, Concepción y Coquimbo. La diferencia principal entre *G. lemanaeformis* y *G. chilense* es la formación de espermacia en conceptáculos, una característica que frecuentemente no se puede constatar en material recolectado en el campo, porque este generalmente es infértil. Además, siendo *Gracilaria* un género comercialmente importante en Chile, y cultivable, desde hace veinte años se han trasplantado talos desde un punto a otro del país, oscureciendo aún más el entendimiento taxonómico y los patrones de distribución de estas especies.

Referencias: Taylor, 1947; Bird *et al.*, 1987.

Hypnea cenomyce J. Agardh, 1852

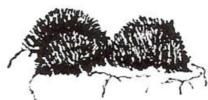


Lámina KK, figuras 2 y 3

Esta planta forma cojines cortos, de color rojo oscuro o rojo-púrpura, que cubren roqueríos en ambientes expuestos al oleaje.

El talo es filamentoso, de consistencia cartilaginosa, que alcanza hasta 2 cm de alto. Los filamentos son cilíndricos, ramificados en forma irregular, 150-200 μm de diámetro en la parte basal, 90-100 μm en la parte media, adelgazándose apicalmente hasta 30 μm. Los filamentos a menudo se anastomosan formando discos adhesivos en los puntos de contacto.

El corte transversal de los ejes muestra una célula axial grande, rodeada de 5-6 células pericentrales igualmente grandes (35 μm de diámetro) las que a su vez están rodeadas por una o dos corridas de células corticales, más pequeñas y pigmentadas.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas cálidas y es abundante en Isla de Pascua.

Referencias: Santelices y Abbott, 1987.

Ahnfeltia durvillaei (Bory) J. Agardh, 1851

Basónimo: ***Polyides durvillaei*** **Bory, 1829**

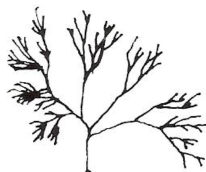


Lámina KK, figura 11

Estas plantas coexisten con *Gymnogongrus furcellatus* en los niveles bajos de la zona de mareas adheridas a rocas que son cubiertas por arena. Allí forman masas amarillentas de talos que nacen desde una base crustosa. A menudo los niveles más basales de estas plantas se ven más oscuros y los talos pueden virar a rojo oscuro, casi negro, después de secos.

Los ejes erectos pueden medir hasta 20 cm de longitud y se ramifican repetidas veces en forma dicotómica. Los segmentos basales son un poco más largos que los apicales. Ambos tipos de segmentos pueden medir hasta 2 mm de ancho. La planta es resistente a la tracción y un poco rígida. Los ápices son redondeados, levemente aguzados. En gametofitos fértiles, los cistocarpos se ven como engrosamientos hemisféricos localizados preferentemente sobre los segmentos más apicales.

La especie es endémica de la costa pacífica de Sudamérica, extendiéndose desde Ecuador hasta Tierra del Fuego.

Referencias: De Toni y Forti, 1920; Taylor, 1947; Levring 1960; Westermeier y Ramírez, 1978; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.



Ahnfeltia gigartinoides J. Agardh, 1847

Lámina KK, figura 12

Esta planta crece como manojos de talos ramificados, de color rojo oscuro a rojo-púrpura, aunque los ápices son pardo-rojizos. Alcanza hasta 30 cm de alto y se adhiere al sustrato por un disco basal pequeño.

Los ejes erectos son delgados, divididos en forma dicotómica 10 a 15 veces, originando ramas rígidas, alargadas, cilíndricas, delgadas, de hasta 1 mm de diámetro. Los segmentos terminales son bifurcados y, muy característicamente, de color rojo pálido o rosado.

La especie es endémica del Pacífico de las Américas. En el Hemisferio Norte se le conoce desde British Columbia a Baja California. También ha sido recolectada en Ecuador. En Chile se le encontró viviendo entre 3 y 15 m de profundidad en la Bahía de Mejillones, Antofagasta, pero probablemente también existe más al sur. El ejemplar aquí ilustrado ha sido colectado en Matanza, una playa de arena con intrusiones rocosas, ubicada 70 km al sur del Puerto de San Antonio.

Referencias: Ramírez, 1982.



Ahnfeltia plicata (Hudson) Fries, 1835

Basónimo: ***Fucus plicatus*** **Hudson, 1762**

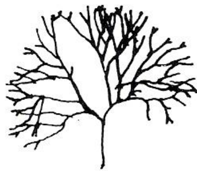
Lámina KK, figura 9

Esta especie también es común en playas con influencia periódica de arena donde coexiste con otras especies congenéricas y con especies de *Gymnogongrus*. Los talos tienen un color rojo oscuro, rojo-púrpura o casi negro, y pueden medir hasta 15-20 cm de alto.

Las ramas son numerosas, cilíndricas, duras, cartilaginosas, ramificadas en forma dicotómica, aunque a veces el patrón puede ser irregular. Los segmentos son alargados, los apicales levemente más cortos y de color rojo más claro que los basales. Las ramas terminales son débilmente furcadas.

La especie tiene amplia distribución geográfica en mares fríos y templados. En Chile ha sido descrita para Tierra del Fuego y Magallanes. La especie fue registrada para Perú central por Montagne (1839), pero de acuerdo a Dawson *et al.* (1964), nadie más la ha vuelto a encontrar.

Referencias: Hariot, 1889; Kylin y Skottsberg, 1919; Skottsberg, 1921; Levring, 1960.



Gymnogongrus disciplinalis (Bory) J. Agardh, 1851

Basónimo: ***Chondrus disciplinalis* Greville, 1830**

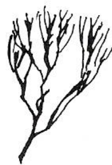
Lámina KK, figura 10

Esta especie ocurre en el mismo tipo de hábitat que *G. furcellatus*, pero los manojos de plantas son más gruesos, las plantas un poco más cortas y el color es un rojo-negro en las porciones basales y rojo-pardo en las porciones apicales.

Los ejes erectos se levantan desde un disco basal y muestran 6-10 divisiones dicotómicas. Son cilíndricos en la porción más basal, pronto se ensanchan y engruesan, adoptando una apariencia cuneiforme. Lo mismo sucede en algunas ramificaciones. En algunas plantas los segmentos basales son más largos que los apicales, y ellos son de aproximadamente la misma longitud a lo largo de toda la planta. A menudo son comprimidos, a veces ligulados. Los segmentos terminales son bifurcados y aguzados y a menudo parecen un par de cuernos.

La especie es endémica de Sudamérica habiéndose encontrado en varias localidades entre el norte del Perú y Tierra del Fuego; se le ha colectado también en las Islas Malvinas. Las colecciones peruanas fueron identificadas por Dawson *et al.* (1964) como *Prionitis decipiens*, pero Acleto (1973) ha concluido que todas ellas corresponden a *G. disciplinalis*. Si su interpretación es correcta, la morfología externa de esta especie puede aproximarse a la de *Prionitis,* con ramificación francamente irregular y una fronda acintada y ancha. Ignoramos si estas variantes existen en la flora chilena.

Referencias: Montagne, 1852; Hariot, 1889; Skottsberg, 1923; Taylor, 1947; Levring, 1960; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Vera, 1984.



Gymnogongrus furcellatus (C. Agardh) J. Agardh, 1851

Basónimo: ***Sphaerococcus furcellatus* C. Agardh, 1822**

Lámina KK, figura 6

Esta especie abunda en niveles bajos de roqueríos que sufren invasión periódica de arena. La fase tetrasporofítica de esta especie es crustosa y puede resistir período prolongados de enterramiento. Por contraste, esta costra no resiste pastoreo intenso, por lo que la especie no es abundante en hábitat con densidades altas de pastoreadores.

Las plantas aparecen como mechones gruesos, grandes, de hasta 15 cm de alto, muy

ramificados, de color púrpura, con las porciones apicales rosadas o de color rojo claro. Uno o varios ejes se levantan desde una base discoidea, que se ramifica dicotómicamente en forma repetida. Los segmentos basales son más largos que los apicales y pueden alcanzar hasta 3 cm de longitud por 2 mm de ancho. La ramificación terminal es bifurcada y las ramas terminales son levemente aguzadas.

En Chile la especie se conoce desde Chiloé hasta Arica y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández. Fuera de Chile la especie también existe en Perú, Nueva Zelanda y sur de Australia.

Referencias: De Toni y Forti, 1920; Levring, 1941, 1960; Taylor, 1947; Alveal, 1970; Westermeier, 1981b.

Petroglossum pacificum Hollenberg, 1943



Lámina MM, figura 10

Estas plantas han sido encontradas sólo en una localidad de Chile central, viviendo en los niveles bajos de la zona de mareas. Sin embargo, morfológicamente se parecen mucho a *Schottera nicaeensis* y quizás es más común que lo que conocemos hasta ahora.

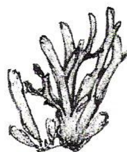
La fronda se levanta desde un disco adhesivo o desde una base crustosa. Las hojas son angostas y subcilíndricas en la base, se ensanchan apicalmente originando hojas, 2-7 mm de ancho por 200 a 350 µm de grosor, que se ramifican en forma subdicotómica. A menudo la ramificación es prolífera.

Un corte transversal por las hojas muestra una corteza formada por dos corridas de células cuboidales, pigmentadas, de 5-9 µm. Bajo ellas se encuentran células subcorticales de forma irregular que limitan con una médula de cuatro capas de células redondeadas, incoloras, de 100 a 115 µm de diámetro y con pared celular de hasta 10 µm.

Esta especie se distingue de *S. nicaeensis* por su patrón de ramificación, la morfología de sus ejes y, especialmente, por la estructura de sus cistocarpos.

La especie ha sido colectada en Navidad, 70 km al sur del Puerto de San Antonio.

Referencias: Abbott y Hollenberg, 1976; Santelices *et al.*, 1989.



Schottera nicaeensis (Lamouroux en Duby) Guiry y Hollenberg, 1975

Basónimo: *Halymenia nicaeensis* **Lamouroux en Duby, 1830**

Lámina MM, figura 7

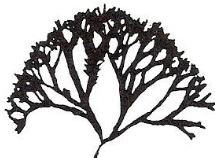
Esta planta es común en ambientes un tanto sombríos, en frentes rocosos expuestos de Chile central. Las plantas son liguladas, espatuladas, y se levantan desde un sistema de ejes rastreros.

Las hojas pueden medir 5-6 cm de alto, tienen un corto estipe cilíndrico y distalmente se aplanan formando una fronda de 1 cm de ancho y 175-300 μm de grosor. Los ápices son redondeados, a veces divididos en forma subdicotómica, con márgenes lisos y con escasas ramificaciones.

Un corte transversal por la hoja muestra una corteza de una a dos capas de células rectangulares, pigmentadas, de 7-8 μm y que aumentan gradualmente de tamaño hacia la médula. Está compuesta de tres a cuatro capas de células isodiamétricas, con paredes celulares gruesas.

La especie ha sido colectada en varias localidades entre Concepción y San Antonio.

Referencias: Guiry y Hollenberg, 1975; Santelices *et al.*, 1989.



Stenogramme interrupta (C. Agardh) Montagne, 1846

Basónimo: *Delesseria interrupta* **C. Agardh, 1822**

Lámina MM, figuras 3, 4 y 5

Esta planta es membranosa, ramificada en forma dicotómica, de color rojo intenso, que habita los niveles inferiores de la zona de mareas o el submareal hasta 20 m de profundidad.

Las frondas se levantan desde una base de adhesión discoide. Tienen un estipe corto que se aplana hacia arriba y se divide en forma dicotómica. Los segmentos son estrechos y planos, de 3 a 12 mm de ancho y 0,1 mm de espesor, con márgenes lisos, aunque ocasionalmente pueden tener proliferaciones. Los ápices son redondeados, levemente espatulados, a menudo con indicios de división dicotómica. Las plantas tetraspóricas tienen hojas más anchas que los gametofitos. Las esporas se

originan en soros redondos que se distribuyen irregularmente sobre la superficie de la fronda. Los gametofitos femeninos, cuando fértiles, muestran una línea más oscura en la zona media de las frondas que parece un nervio medio interrumpido y corresponde al punto de producción y maduración de los cistocarpos.

Una revisión reciente de esta especie en Chile (Ramírez y Rojas, 1986) indicó que *Stenogramme rhodymenioides,* una especie endémica de Chile y *Phyllophora peruviana*, una especie de Perú central, eran sinónimo de *S. interrupta*. A la luz de esta nueva interpretación, la especie ocurre en Chile desde Concepción a Coquimbo. También se le conoce para Perú central. Fuera de Chile, la especie tiene amplia distribución en aguas temperadas.

Referencias: Joly y Alveal, 1969a; Alveal *et al.*, 1973; Ramírez y Santelices, 1981; Ramírez y Rojas, 1985.



Plocamium cartilagineum (Linnaeus) Dixon, 1967

Basónimo : *Fucus cartilagineus* **Linnaeus, 1753**

Lámina KK, figura 13

Estas plantas se ven como manojos de talos plumosos, ramificados, comprimidos, de color rosado, rojo intenso o púrpura, abundantes en niveles bajos de la zona de mareas o en el submareal de ambientes protegidos del oleaje, a veces con influencia de arena.

Los talos pueden medir hasta 30 cm de alto y se levantan desde ejes rastreros, estoloníferos, que se adhieren al sustrato duro. Los ejes son comprimidos, de 1-2 mm de diámetro y 0,5 mm de grosor. La ramificación es simpodial, alternada y dística. Pueden existir varios órdenes de ramificación. Las ramas terminales son derechas o débilmente incurvadas o pueden curvarse hacia afuera, en cuyo caso forman grupos pectinados de 3 ó 4 ramas, la más inferior de las cuales es generalmente simple y con crecimiento determinado, mientras que las otras son indeterminadas y pectinadas.

Esta especie tiene amplia distribución geográfica. En Chile ha sido recolectada desde el Cabo de Hornos hasa Arica y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández. En el pasado esta especie fue llamada también *P. pacificum* o *P. coccineum.*

Referencias: Hariot, 1889; Kylin y Skottsberg, 1919; Skottsberg, 1923; Taylor, 1947; Levring, 1960; Westermeier y Ramírez, 1978; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Vera, 1984.

Trematocarpus dichotomus Kützing, 1843



Lámina KK, figura 8

Esta planta vive en grietas y pozones bajos de la zona de mareas, sobre rocas, a las que se adhieren por medio de un disco adhesivo redondeado y pequeño.

El talo es cartilaginoso, comprimido o aplanado, flabelado, con forma de abanico, de hasta 10 cm de alto, de color rojo-pardo o pardo-oliváceo. El talo se divide dicotómicamente en forma repetida, comúnmente 6-9 veces, dejando segmentos lineares que disminuyen de longitud en dirección apical. En sus partes más anchas pueden medir hasta 5 mm de ancho por 200 μm de espesor. Algunos especímenes son débilmente canaliculados.

Un corte transversal muestra una médula formada por filamentos dispuestos en forma laxa y una corteza formada por varias capas de células de hasta 10 μm de diámetro.

Esta especie es endémica de Sudamérica, desde Bahía de la Independencia, en Perú central, a Chiloé, en el sur de Chile. Es posible que en algunas colecciones esta especie se haya confundido con *Nothogenia fastigiata* o con *Chondrus canaliculatus.*

Referencias: Levring, 1960; Santelices y Abbott, 1978.



Sarcodiotheca gaudichaudii (Montagne) Gabrielson, 1982

Basónimo: *Gigartina gaudichaudii* **Montagne, 1842**

Lámina KK, figura 7

Estas plantas son comunes en bahías protegidas, entre 2 y 10 m de profundidad, a menudo viviendo sobre arena o sobre piedrecillas en fondos arenosos. Son de color rosado o rojo claro, aparecen como manojo de ejes erectos, a menudo confundidos con plantas de *Gracilaria*, pero sus ejes son más gruesos.

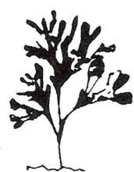
Los ejes pueden medir hasta 20 ó 30 cm de longitud, cilíndricos de hasta 4 mm de diámetro, con ramificaciones dispuestas en forma alternada, a intervalos regulares o irregulares, que a veces portan ramificaciones secundarias. Ramas alargadas, estrechadas en su extremo distal, contraidas en la base.

Un corte transversal por el eje muestra una corteza con varias corridas de células transversales y una médula de células grandes, isodiamétricas, que internamente es reempla-

zada por un conjunto de filamentos dispuestos en forma compacta.

Esta especie es endémica a la costa de las Américas y tiene una distribución bipolar. En Norteamérica se extiende desde British Columbia a Baja California. En Sudamérica se le conoce de Perú y Chile, donde se le ha colectado en Puerto Montt, Coquimbo y Antofagasta. Antes de 1978 la especie fue conocida con el nombre de *Agardhiella tenera* y luego con el nombre de *Neoagardhiella gaudichaudii*.

Referencias: Levring, 1960; Abbott, 1978; Ramírez y Santelices, 1981; Gabrielson, 1982.



Dendrymenia hancocki Dawson, 1941

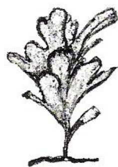
Lámina MM, figura 9

Estas plantas crecen en pozones profundos de la zona de mareas o en el submareal somero. El talo mide 5-10 cm de alto, tiene color rojo pálido o rosado y se adhiere al sustrato por un disco basal.

Los estipes son cilíndricos, delgados, algo cartilaginosos y desnudos en su tercio más basal. Más arriba se ramifican en forma simpodial, con hojas flabeladas, angostas en la base y más anchas en el extremo apical, divididas en forma subdicotómica y con los ápices redondeados. Miden hasta 1,5 cm en sus porciones más anchas y poseen un pecíolo cilíndrico.

Fuera de Chile la especie ha sido recolectada sólo en el Golfo de California. En Chile ha sido encontrada en Antofagasta e Iquique.

Referencias: Santelices y Abbott, 1978; Ramírez y Santelices, 1981; Ramírez, 1982.



Dendrymenia skottsbergii (Dawson) Levring, 1960

Basónimo: ***Rhodymenia skottsbergii*** **Dawson, 1941**

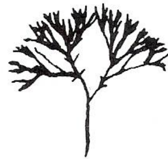
Lámina MM, figura 8

Esta especie es común en niveles bajos de la zona de mareas y en hábitat submareales, hasta 70 m de profundidad, en ambientes con exposición variable al oleaje. Miden 10 a 15 cm de altura, tienen color rojo intenso y son levemente iridiscentes bajo el agua.

Los ejes erectos se levantan desde una base rastrera que se confunde con numerosas proliferaciones estoloníferas que nacen desde las partes basales del estipe. Los ejes son cilíndricos en la base, rígidos, cartilaginosos, con bracteas imbricadas. En su mitad superior estos ejes portan proliferaciones laterales, sésiles, flabelados, que nacen en forma oblicua, se dividen dicotómica o subdicotómicamente y tienen ápices redondeados. En plantas viejas puede haber proliferaciones cilíndricas desde los bordes de algunas de estas frondas. En ejemplares grandes estas ramas pueden medir 6-8 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho. El crecimiento es simpodial y a menudo se puede observar la yema de la futura rama en la base de la rama ya formada. Las ramas son deciduas y en las porciones más basales de los ejes a veces se pueden encontrar las cicatrices de ramas antiguas.

La especie es endémica a la costa temperada del Pacífico de Sudamérica, habiéndose encontrado en Perú y Chile. Por el sur se le ha registrado hasta Chiloé.

Referencias: Dawson, 1941; Levring, 1960; Alveal, 1970; Santelices y Abbott, 1978; Alveal y Romo, 1979; Westermeier, 1981b; Santelices y Vera, 1984.



Rhodymenia howeana Dawson, 1941

Lámina MM, figuras 1 y 2

Plantas grandes, membranosas, de color rojo intenso, divididas en forma dicotómica, comunes en hábitat submareales de ambientes protegidos.

Las plantas alcanzan hasta 15 ó 20 cm de alto y se levantan desde un disco adhesivo simple que puede estar aumentado por estolones accesorios. Los estipes son muy cor-

LAMINA MM

ALGUNAS RHODOPHYTA
MEMBRANOSAS COMUNES DE CHILE.
PERTENECEN AL ORDEN
GIGARTINALES O RHODYMENIALES.

Figura 1: Ejemplar estéril de *Rhodymenia howeana.*

Figura 2: Ejemplar tetraspórico de *Rhodymenia howeana.*

Figura 3: Porción apical de un ejemplar vegetativo de *Stenogramme interrupta.*

Figuras 4 y 5: Aspecto de una rama tetraspórica (Fig. 4) y cistocárpica (Fig. 5) de *Stenogramme interrupta.*

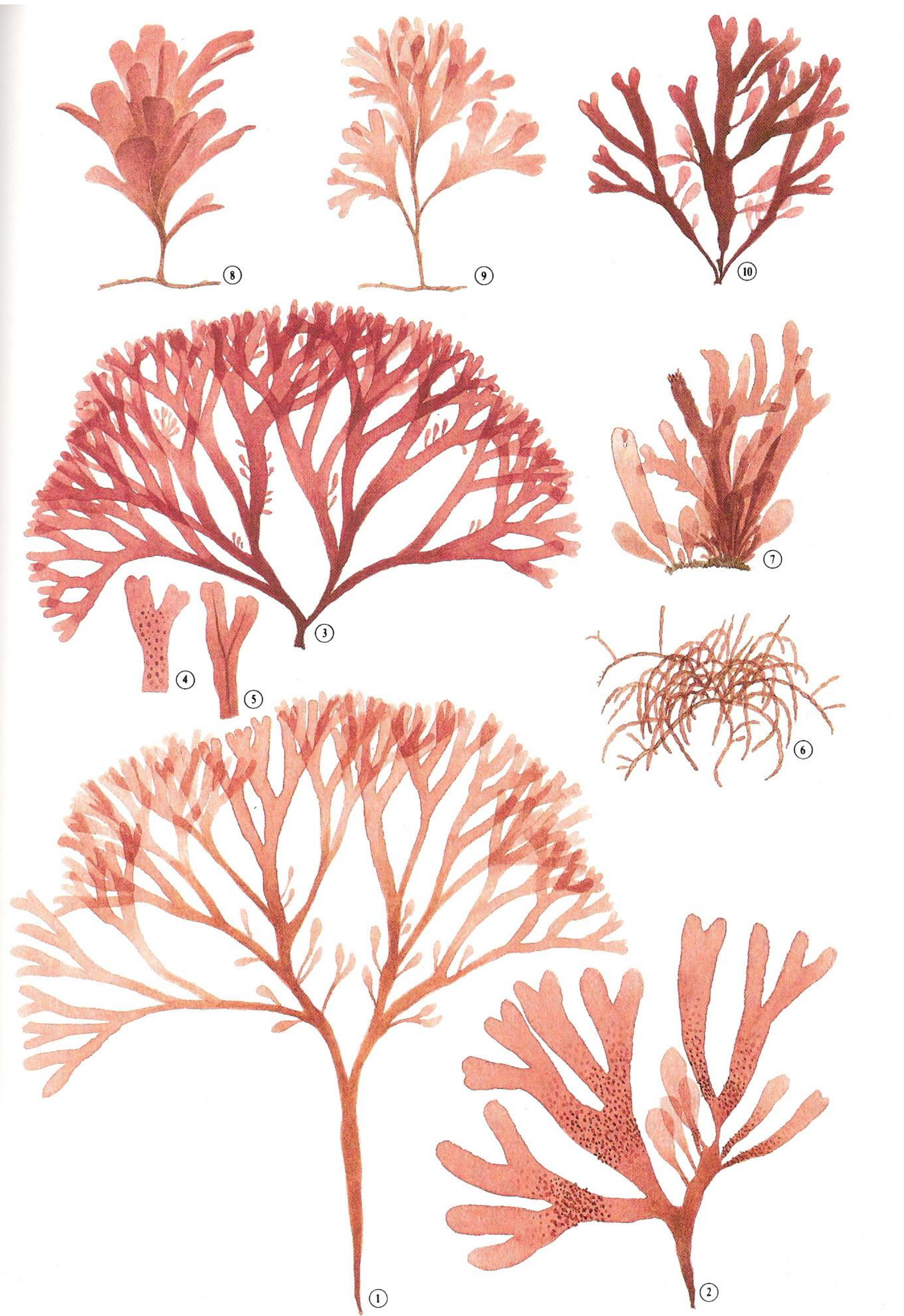
Figura 6: Apariencia externa de un grupo de plantas de *Gastroclonium cylindricum.*

Figura 7: Plantas de *Schottera nicaeensis.*

Figura 8: Porción erecta de *Dendrymenia skottsbergii.*

Figura 9: Porción erecta de *Dendrymenia hancokii.*

Figura 10: Conjunto de talos de *Petroglossum pacificum.*



LAMINA MM:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN JULIO DE 1988 POR A. JULLIAN

tos, de 4-5 mm, y comúnmente se destruyen durante las colectas, excepto cuando se toman prevenciones para obtener el ejemplar completo. El estipe se aplana y expande distalmente originando hojas membranosas, divididas dicotómicamente y algo flabeladas. Los segmentos basales son un poco más largos y más estrechos que los apicales. Miden 2-3 cm de largo, 4-8 mm de ancho y alrededor de 100 μm de grosor. Los ápices son redondeados, pero pueden mostrar hendiduras mediales cuando la planta se está dividiendo. Los márgenes, en general, son enteros, pero se pueden encontrar proliferaciones, especialmente en las dicotomías más basales.

La especie es conocida para Perú y Chile. En nuestra costa ha sido recolectada en Chiloé (Ancud), Puerto Montt y en la Bahía de Mejillones.

Referencias: Levring, 1960; Ramírez y Santelices, 1981.

Gastroclonium cilindricum Santelices, Abbott y Ramírez, 1989



Lámina MM, figura 6

Esta especie forma conjuntos de filamentos cilíndricos, enredados, que viven en niveles bajos de la zona de mareas, especialmente en áreas sombrías, a menudo mezcladas con otras algas, tales como *Corallina* o *Laurencia*, o entre mitílidos. Las plantas alcanzan hasta 3 cm de altura y se extienden como cojines de baja estatura.

Desde una base algo expandida se originan ejes erectos, cortos, sólidos, de 2-4 mm de largo y 0,5 a 0,8 mm de diámetro. Estos ejes originan ramas tubulares, de 1-1,5 mm de diámetro y 1 a 3 cm de largo. Las ramas tubulares tienen estrechamientos a distancias más o menos regulares que coinciden con septos internos. Los extremos de estas ramas pueden permanecer libres o pueden incurvarse y hacerse estoloníferos, aguzándose hacia el extremo. Estas ramas tubulares pueden originar ramificaciones que generalmente se levantan desde la superficie convexa.

Un corte transversal por las ramas tubulares muestra que su pared está formada por 3 a 4 corridas de células, la más interna de las cuales mide 40 a 50 μm de diámetro y cuya longitud es 2-4 veces su diámetro. Las células superficiales miden 12 a 30 μm de diámetro y muestran algunos filamentos delgados, de 7 a 10 μm que llevan células glandulares. Es común encontrar plantas fértiles, con poliesporangios superficiales, cilíndricos o débilmente piriformes, de 75 a 130 μm de diámetro y 100-175 μm de largo, con 8 a 12 poliesporas.

La especie ha sido colectada en diversas localidades entre Valparaíso y Arica, Chile.

Referencias: Santelices *et al.*, 1989

Antithamnion densum (Suhr) Howe, 1914

Basónimo: *Collithamnion densum* **Suhr, 1840**



Lámina NN, figuras 22, 23 y 24

Estas son plantas pequeñas, delicadas, de 1-2 cm de alto, posibles de encontrar epifíticas sobre otras algas tales como *Pterosiphonia dendroidea, Chaetomorpha* o *Codium*. Puede ser encontrada en ambientes protegidos o en grietas, entre otras algas y, en general, en microhátitat protegidos del embate del oleaje aunque ellos ocurran en frentes expuestos.

Se adhieren al sustrato por ejes rastreros. Los ejes principales tienen pocas ramificaciones en su porción basal, miden 100-150 µm de ancho y se ramifican apicalmente en forma subdicotómica. Generalmente, la ramificación es opuesta y las ramas laterales son más pequeñas que la célula basal que les dio origen. Es frecuente que una de las dos laterales tenga mayor desarrollo que la otra, aunque ellas también pueden tener un desarrollo aproximadamente igual. Estas ramas laterales están, a veces, un poco incurvadas con respecto al eje, se angostan apicalmente y miden hasta 0,8 mm de largo (7-14 células de largo). Parece que algunas de estas ramas son deciduas desde la base porque no es extraño observar partes del eje en las que ellas están ausentes. La ramificación de estas ramas laterales frecuentemente es pectinada, aunque a veces ella es irregularmente alterna. La longitud máxima de estas ramas secundarias es de 5-8 células. Las células de los ejes miden 160-300 µm de largo, su longitud es 1 a 3 veces su ancho, tienen un diámetro bastante uniforme y su pared celular puede medir hasta 40 µm de grosor. Las células, en la parte media de los ejes, miden 20-50 µm de ancho, 70-90 µm de largo, y su pared celular mide 5-10 µm de ancho. Las ramas terminales son subcónicas y pueden medir hasta 10 µm de diámetro en su base.

Las tetrasporangias son ovoides, de 80 µm de largo, a veces formando racimos.

Antithamnion densum es una especie endémica de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica. Se le ha encontrado en Callao, Perú central, y en Tocopilla, en el norte de Chile. Los especímenes ilustrados aquí, y recolectados en Pelancura, cerca del Puerto de San Antonio, Chile central, muestran variación con el material tipo en la estructura de los esporangios. Desconocemos, sin embargo, los rangos de variación de la especie, por lo que parece innecesario adscribir estas plantas a otra especie o a una especie nueva.

Referencias: Levring, 1960.



Ballia callitricha (C. Agardh) Montagne, 1842

Basónimo: *Sphacelaria callitricha* C. Agardh, 1824

Lámina NN, figuras 20 y 21

Estas plantas habitan niveles submareales, hasta 15 m de profundidad, en ambientes con poco embate de oleaje. Son delicadas, algo rígidas, ramificadas, de hasta 15 cm de alto, de color rojo vivo, formadas por filamentos ramificados, uniseriados, algo ásperos al tacto y que se adhieren mal a las hojas de herbario.

Los ejes se levantan desde un disco adhesivo estuposo, filamentoso. Ellos se ramifican en un plano, con ramificaciones opuestas que, a su vez, se vuelven a ramificar. Los ejes principales y la base de las ramas está recubierta, en las partes basales, por rizoides descendentes. Las ramas menores portan ramificaciones cortas, lanceoladas o aguzadas como espinas.

La especie tiene una distribución amplia en territorios que reciben la influencia de la circulación subantártica. Sin embargo, la especie parece tener preferencia por aguas frías y es abundante en los territorios antárticos. A lo largo de Chile se extiende desde el Cabo de Hornos hasta Valparaíso.

Referencias: Hariot, 1889; Skottsberg, 1923; Taylor, 1939; Levring, 1945, 1960; Santelices y Abbott, 1978; Westermeier, 1981b; Avila *et al.*, 1982.



Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne, 1846

Basónimo: *Ceramium clavulatum* C. Agardh, en Kunth, 1822

Lámina NN, figuras 1, 2 y 3

Esta especie es sumamente común sobre mitílidos y entre picorocos, en los niveles medio y alto de la zona de mareas de Chile central y sur. Forma mechones y penachos de 3-5 cm de alto, de color rojo oscuro o púrpura, constituidos por filamentos finos, flexibles y delicados.

Los filamentos miden 150-200 μm de diámetro, son segmentados, con internodos de 300-600 μm de largo, con una corteza formada por células pequeñas dispuestas formando corridas longitudinales. En las porciones jóvenes, los nodos tienen espinas formadas por una o dos células, que a veces se pierden en las porciones viejas. Los filamentos son ramificados en forma dicotómica, con los dos brazos de la dicotomía de aproximadamente la misma longitud y divergiendo en

10-15º. Las últimas ramificaciones son incurvadas y semejan los brazos de una pinza curva. En los nódulos de ejemplares fértiles es posible encontrar tetrásporas, de alrededor de 50 µm de diámetro, divididas en forma tetrahédrica, a veces dispuestas formando un anillo alrededor del nódulo. Otras veces pueden ubicarse sobre ramas especializadas.

La especie tiene una amplia distribución. En Chile se le ha encontrado desde Chiloé hasta Arica, en Isla de Pascua y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Skottsberg, 1923; Levring, 1941, 1960; Taylor, 1947; Etcheverry, 1960; Alveal, 1970; Santelices *et al.*, 1977; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Abbott, 1987.



Ceramium pacificum (Collins) Kylin, 1925

Basónimo: *Ceramium rubrum* **variedad** *pacificum* **Collins, 1913**

Lámina NN, figuras 11 y 12

Estas son plantas filamentosas grandes, de color rojo carmín, o rojo púrpura, flexibles, suaves al tacto, ramificadas, que crecen en ambientes submareales, hasta 10 m de profundidad.

Los filamentos miden hasta 20 cm de alto, se ramifican en forma dicotómica a lo largo de toda su extensión y también pueden mostrar proliferaciones a lo largo de los filamentos. Los segmentos son más largos en la parte basal de la planta, más cortos y más prolíferos hacia las partes apicales. El conjunto de ramificaciones le confiere al talo un aspecto de ramificación radial. Las ramificaciones terminales son simples o dicotómicas. Cuando dicotómicas son, además, débilmente incurvadas y parecen pinzas. La superficie de filamentos y ramas muestran una corteza de células pequeñas y angulares.

La especie tiene distribución endémica a la costa de las Américas, pero está ausente de aguas tropicales. En el Hemisferio Norte se le conoce de Vancouver a Baja California. En el Hemisferio sur se le conoce de Puerto Montt y Antofagasta, Chile.

Referencias: Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.

Ceramium rubrum (Hudson) C. Agardh, 1817

Basónimo: *Conferva rubra* Hudson, 1762

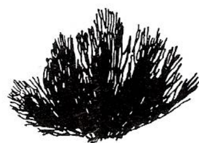


Lámina NN, figuras 16, 17, 18 y 19

Estas plantas son cortas, de 2-5 cm de alto, crecen en la zona media de mareas formando matas filamentosas de color rojo oscuro o rojo púrpura; se caracterizan porque sus filamentos, delgados y flexibles, parecen un poco más ásperos y más firmes que los de otras especies de este mismo tamaño y morfología y muestran un bandeo de color púrpura que es perceptible a ojo desnudo.

Los ejes son ramificados en forma dicotómica, y se van haciendo más estrechos hacia los ápices. Los segmentos terminales son dicotómicos e incurvados, formando una pinza. Los segmentos son cortos en las porciones apicales de las plantas y dos veces más largos que anchos en las porciones medias de la planta. En las regiones basales ellos no se distinguen por la corticación que se desarrolla desde el nódulo. La corteza está formada por células pequeñas, angulares, a veces un poco alargadas. Los tetrasporofitos fértiles muestran tetrasporangia de 55-80 μm de diámetro, dispuestos formando un anillo cercano a los nódulos. A veces también se les encuentra dispersos, más bien inmersos en la corteza, causando una pequeña elevación. Los gametofitos fértiles portan los cistocarpos en ramas laterales recubiertas por un involucro de 3-5 ramas que se arquean sobre el cistocarpo.

La especie tiene una amplia distribución en aguas templadas. En Chile se le ha encontrado desde Tierra del Fuego hasta Antofagasta. También ha sido colectada en las islas del Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Kylin y Skottsberg, 1919; De Toni y Forti, 1920; Skottsberg, 1923; Taylor, 1939, 1947; Levring, 1960; Etcheverry, 1960; Romo y Alveal, 1977; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981.

Ceramium skottsbergii Petersen, en Børgesen, 1924

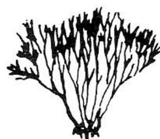


Lámina NN, figuras 13, y 14 y 15

Esta planta es endémica a Isla de Pascua. Vive sobre rocas en frentes semiprotegidos del oleaje, formando pequeñas matitas erectas de color rojo. También se le encuentra junto con otras algas formando una alfombra corta de filamentos erectos.

Los filamentos miden hasta 3 cm de alto, generalmente ramificados dicotómicamente

aunque en algunas partes de la planta la ramificación puede ser irregular. Los segmentos miden hasta 80 μm de ancho y 100 μm de alto en las partes más basales de la planta. Los internodos muestran una corticación leve, formada por células redondeadas, de 15-22 μm de diámetro, que pueden diferenciar pelos pluricelulares, de hasta 3 células de longitud, y que son similares a pequeñas espinas. En tetrasporofitos fértiles los tetrasporangia se diferencian formando un anillo en el borde de esta corticación.

La especie es endémica de Isla de Pascua.

Referencias: Børgesen, 1924; Santelices y Abbott, 1987.

Ceramium stichidiosum J. Agardh, 1876



Lámina NN, figuras 8, 9 y 10

Esta especie forma mechones filamentosos de hasta 5 cm de alto en la zona media de mareas de ambientes semiexpuestos al oleaje. También puede vivir epífita sobre *Codium*, alcanzando tallas menores en ambientes más expuestos.

Los filamentos miden hasta 5 cm de alto, tienen ramificación dicotómica y los ápices bifurcados y divergentes. La totalidad de la planta muestra corticación bastante regular, formada por corridas irregulares de células pequeñas, angulosas, redondeadas o alargadas, de forma irregular, que alcanza una mayor densidad sobre los nodos que en los internodos. Los ejemplares tetraspóricos fértiles muestran tetrasporangia formando líneas en ramas terminales y subterminales, y confiriéndole a la rama la apariencia de un estiquidio.

La especie tiene un patrón de distribución asociado con la circulación subantártica. En Chile se le conoce de Chiloé, Puerto Montt y las costas frente a Santiago.

Referencias: Levring, 1945, 1960; Santelices y Abbott, 1978.

LAMINA NN
CERAMIACEAE
COMUNES DE CHILE.

Figuras 1, 2 y 3: *Centroceras clavulatum.* Aspecto general de la planta (Fig. 1), rama con tetrasporas (Fig. 2) y rama vegetativa (Fig. 3).

Figuras 4 y 5: Aspecto general y patrón de ramificación de una planta de *Griffithsia chilensis.*

Figuras 6 y 7: Aspecto general de la planta y detalle de la ramificación de *Dasyptilon harveyi.*

Figuras 8, 9 y 10: *Ceramium stichidiosum.* Aspecto general de una planta (Fig. 8), rama vegetativa (Fig. 9) y rama tetrasporangial (Fig. 10).

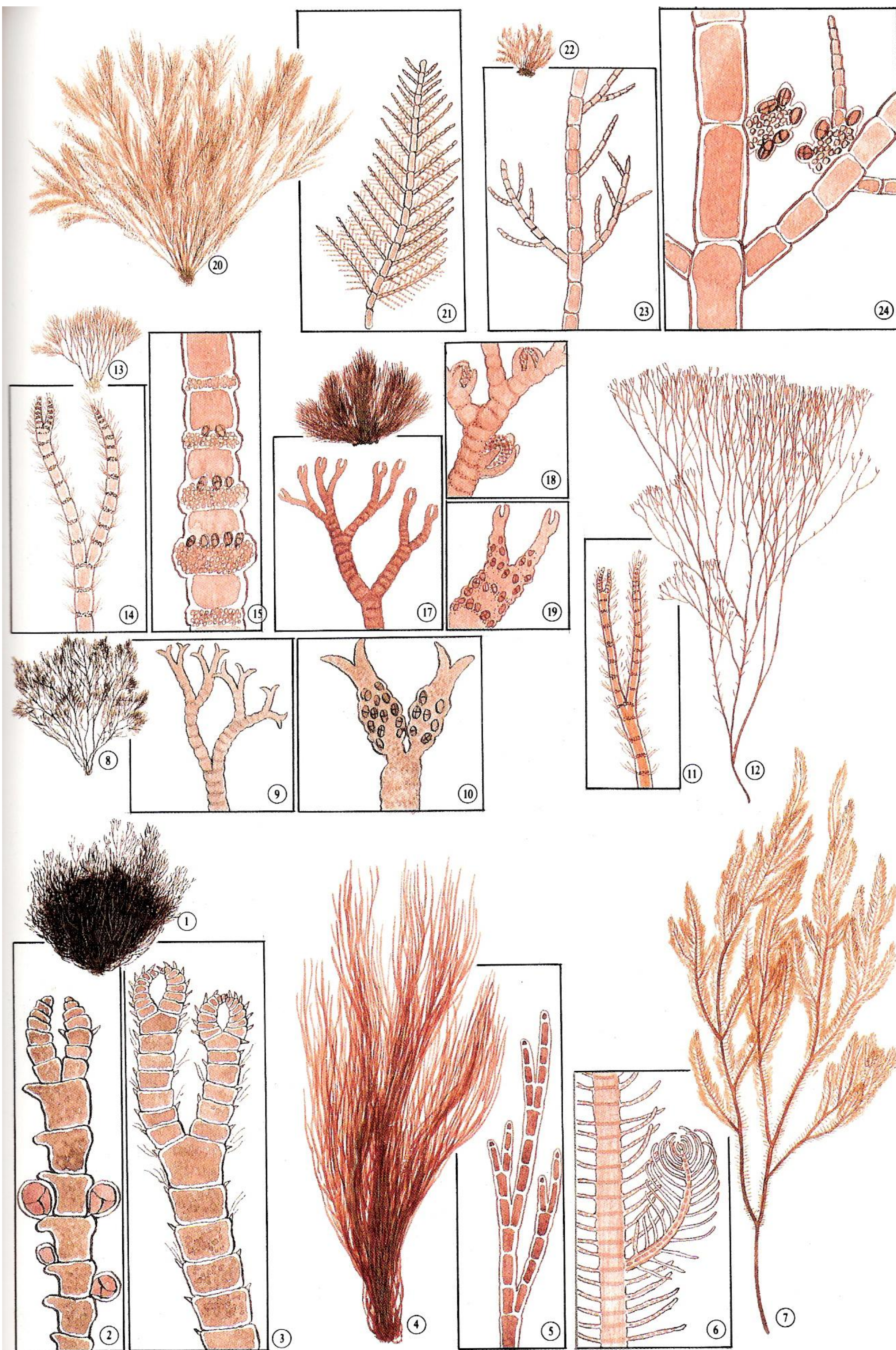
Figuras 11 y 12: *Ceramium pacificum.* Porción de planta mostrando el patrón general (Fig. 12) y el detalle de la ramificación (Fig. 11).

Figuras 13, 14 y 15: *Ceramium skottsbergii.* Aspecto general de una planta (Fig. 13), ramificación terminal (Fig. 14) y rama tetraspórica (Fig. 15).

Figuras 16, 17, 18 y 19: *Ceramium rubrum.* Aspecto general de una planta (Fig. 16), ramas terminales (Fig. 17), rama citocárpica (Fig. 18), y rama tetraspórica (Fig. 19).

Figuras 20 y 21: *Ballia callitricha.* Aspecto externo de una planta (Fig. 20) y detalle de ramificaciones (Fig. 21).

Figuras 22, 23 y 24: *Antithamnion densum.* Aspecto de una planta (Fig. 22), patrón de ramificación (Fig. 23) y racimos de tetrásporas en ejemplares fértiles (Fig. 24).



LAMINA NN:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN JULIO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN



Dasyptilon harveyi (J.D. Hooker) Papenfuss, 1958

Basónimo: *Ptilota harveyi* J.D. Hooker, en Hooker y Harvey, 1845

Lámina NN, figuras 6 y 7

Estas plantas son submareales, de aguas frías, y se les encuentra con cierta frecuencia formando parte de los subdoseles de praderas de *Macrocystis pyrifera*, en el extremo austral de Chile. También se les ha descrito como epifíticas sobre *Macrocystis.*

Las plantas pueden llegar a medir hasta 30 cm de alto, con ramificación alterna o subopuesta. La célula apical se divide en forma oblicua. Las ramas primarias son grandes y se aproximan al eje principal en estructura y morfología. Las ramas secundarias son más pequeñas, pero algunas muestran mayor desarrollo. Los ejes mayores están cubiertos con corticación rizoidal, la que se origina desde la base de las ramificaciones.

Previamente esta especie ha sido incluida en los géneros *Ptilota, Plumaria* y *Euptilota*.

La especie habita en las Islas Malvinas, las Islas Georgia del Sur y en Tierra del Fuego. No se le ha encontrdo nunca al norte del Estrecho de Magallanes.

Referencias: Hariot, 1889; Kylin y Skottsberg, 1919; Skottsberg, 1923; Taylor, 1947; Avila *et al.*, 1982.



Griffithsia chilensis Montagne en Kützing, 1849

Lámina NN, figuras 4 y 5

Esta especie es poco frecuente. Se le encuentra en el nivel inferior de la zona de mareas o en pozones intermareales profundos. Las plantas aparecen como mechones filamentosos, flexibles, de color rojo intenso, de 10 a 12 cm de alto.

Los filamentos son delgados, de 300-500 µm de diámetro, ramificados en forma dicotómica regular con axilas levemente redondeadas. Las ramas más apicales levemente estrechadas, hasta 150 µm de diámetro. La longitud de las células inferiores puede ser 6-8 veces su diámetro, mientras que las células superiores son sólo 3 veces. Los ejemplares fértiles muestran poliesporangios en ramas laterales, con ápices fuertemente involucrados.

Esta especie es endémica de Chile. Cuando Montagne la describió (en Kützing, 1849) sólo contaba con ejemplares estériles. Posteriormente la especie fue descrita para Isla Lobos de

Tierra, en Perú central (Howe, 1914) y para Chiloé (De Toni y Forti, 1920) en el sur de Chile. En 1947 Taylor registró la especie para Paita, en el norte del Perú, y para Antofagasta, en el norte de Chile. Las plantas de Antofagasta estaban adheridas a discos de *Halopteris hordacea* y tenían tetrasporangia. Taylor, suponiendo que estas plantas eran conespecíficas con *G. chilense*, describió la estructura tetraspórica. Sin embargo, Dawson *et al.* (1964) encontraron en Perú norte y central una segunda especie, *G. pacifica* Kylin, con una morfología vegetativa esencialmente similar a la descripción de Montagne, pero que producían tetrasporangia en involucros entre las articulaciones de las ramas superiores. Dawson *et al.* (1964) asignaron a esta especie los materiales estériles recolectados en Paita y que habían sido identificados previamente como *G. chilense* por Taylor (1947). Así, *G. chilense* parece ahora restringida a la costa de Chile, desde Chiloé a Antofagasta, y a la costa de Perú central. Se debe tener claro, sin embargo, que el patrón de distribución resultante está basado sobre la interpretación de Taylor (1947) de las estructuras reproductivas de la especie de Montagne. Si dicha interpretación no es correcta, no sería extraño que *G. chilensis* y *G. pacifica* correspondan a la misma entidad y que la especie descrita por Taylor sea una especie aún sin nombre.

Referencias: Montagne, 1852; Howe, 1914; Taylor, 1947; Dawson *et al.*, 1964; Santelices y Vera, 1984.



Heterosiphonia merenia Falkenberg, 1901

Lámina ÑÑ, figuras 20, 21 y 22

Esta es una planta filamentosa, grande, peluda, que se adhiere al sustrato por un disco fibroso. La planta ha sido colectada en ambientes protegidos del sur de Chile, desde el intermareal hasta 10-15 m de profundidad.

Los ejes erectos son ramificados en forma dística o subdística, con abundante corticación rizoidal, especialmente en las porciones más basales de las plantas. Las porciones más apicales muestran 6 a 10 células pericentrales. Las ramas laterales son muy ramificadas. Las ramas terminales están formadas por una corrida de células, se ramifican 1 a 3 veces y su punto de origen está separado por 2 a 5 internodos. Los espermacios se producen en ramas con forma de estiquidia.

Esta especie ha sido encontrada en varias islas subantárticas, tales como Georgia del Sur, Crozet, Kerguelen y Campbell. En Chile ha sido colectada en Mehuín, cerca de la ciudad de Valdivia.

Referencias: Westermeier y Ramírez, 1978; Westermeier, 1981b.

LAMINA ÑÑ
ALGUNAS DASYACEAE Y RHODOMELACEAE COMUNES DE CHILE.

Figura 1: Aspecto general de una planta de *Laurencia chilensis*.

Figuras 2 y 3: *Laurencia claviformis*. Aspecto general de un conjunto de individuos (Fig. 2) y detalle de su patrón de ramificación (Fig. 3).

Figura 4: *Chondria dasyphylla*. Aspecto externo de una planta poco ramificada.

Figura 5: *Chondria californica*. Masas globosas que viven flotando libremente formadas por individuos enredados.

Figura 6: Patrón de ramificación en *Bostrychia rivularis*. Se ha omitido el detalle de las células pericentrales

Figura 7: *Dipterosiphonia dendrítica*. Aspecto general y detalle de la ramificación de una porción de planta.

Figura 8: Vista superficial y detalle de la ramificación de *Herposiphonia tenella*.

Figura 9: Plantas de *Herposiphonia subdisticha* viviendo como epífitas sobre *Corallina officinalis*.

Figura 10: Detalle de la ramificación en *Herposiphonia subdisticha*.

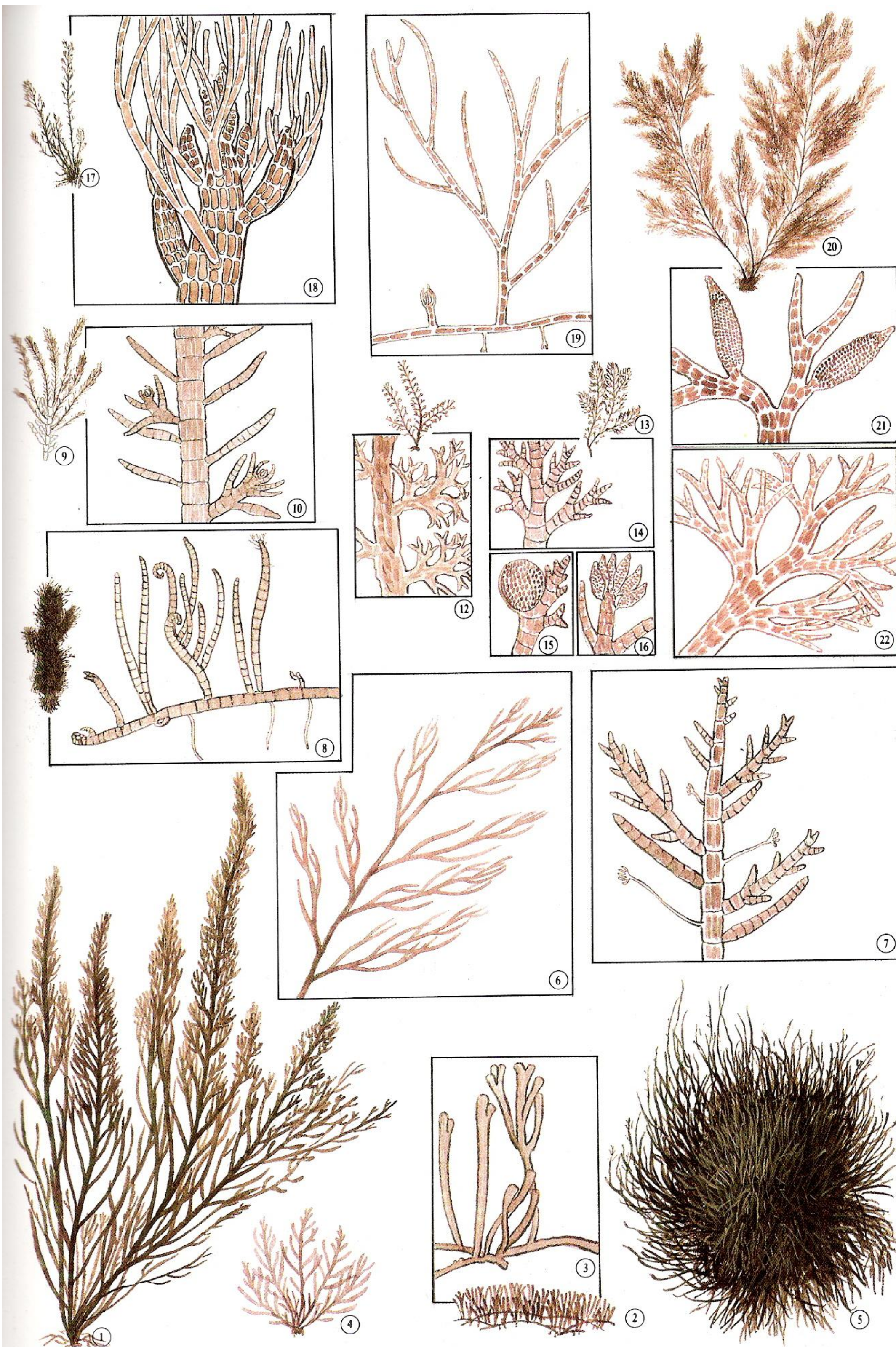
Figuras 11 y 12: *Heterosiphonia subsecundata*. Aspecto de una planta (Fig. 11) y detalle de la ramificación (Fig. 12).

Figuras 13, 14, 15 y 16: *Pterosiphonia dendroidea*. Aspecto general de la planta (Fig. 13), detalle de ramificación (Fig. 14), vista lateral de un cistocarpo (Fig. 15) y ramas con espermacia (Fig. 16). Se ha omitido el detalle de las pericentrales.

Figuras 17 y 18: *Polysiphonia paniculata*. Aspecto general de una planta pequeña y poco ramificada (Fig. 17) y detalle de la ramificación apical y tricoblastos (Fig. 18).

Figura 19: Patrón de ramificación y crecimiento en una porción de planta de *Polysiphonia scopulorum*.

Figuras 20, 21 y 22: *Heterosiphonia merenia*. Aspecto externo de una planta (Fig. 20), patrón general de ramificación (Fig. 22) y ramas con espermacia (Fig. 21).



LAMINA ÑÑ:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADO EN JULIO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN



Heterosiphonia subsecundata (Suhr) Falkenberg, 1901

Basónimo: *Dasya subsecundata* **Suhr, 1840**

Lámina ÑÑ, figuras 11 y 12.

Esta es una planta pequeña que vive epifítica sobre otras algas, o sobre invertebrados, o entre colonias de *Pyura*. Se le encuentra desde el límite superior intermareal hasta 3 m de profundidad.

Los ejes se levantan desde un filamento rastrero, y alcanzan 2-3 cm de alto. Son aplanados, delicados, de 200 μm de ancho, sin corticaciones, ramificados en forma alterna cada 3 o 4 internudos. Tienen 7 a 9 pericentrales y se angostan en dirección apical. Las ramas muestran el mismo patrón de ramificación que los ejes mayores y terminan en ramas cortas, formadas por una hilera de células, que se originan en forma dicotómica y que tienen los ápices levemente divergentes.

La especie es conocida en Chile y Australia. En Chile ha sido encontrada en Chiloé, Valparaíso, Antofagasta y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Levring, 1941; Etcheverry, 1960; Ramírez y Santelices 1981; Ramírez, 1982.



Anisocladella pacifica Kylin, 1941

Lámina OO, figura 8

Esta planta se ve como una serie de hojas individuales, o a corta distancia una de otra, de aspecto muy delicado, 2-5 cm de alto, emergiendo desde fondos arenosos, en ambientes con intercambio frecuente de agua pero sin recibir el embate directo del oleaje. Las hojas son de color rojo vivo.

Las hojas se levantan desde un eje rastrero cilíndrico, ramificado, que generalmente vive enterrado. Los ejes erectos tienen un estipe cilíndrico que se aplana y ensancha distalmente, originando una hoja linear, de 2 a 5 mm de ancho, con un par de venas oblicuas, formando una cabeza de flecha con su extremo dirigido hacia la base, y que se proyectan desde el centro hasta los márgenes de las hojas. Los bordes de las membranas tienen proyecciones que semejan pequeñas denticiones o espinas. Algunas hojas tienen ramificaciones laterales que semejan proliferaciones.

La especie tiene un patrón bipolar de distribución y es endémica de la costa pacífica de las Américas. En Norteamérica ha sido encontrada entre Oregón y Bahía Asunción, México. En Chile ha sido colectada en Horcón.

Referencias: Abbott y Hollenberg, 1976; Santelices y Abbott, 1978; Santelices y Vera, 1984.



Branchioglossum bipinnatifidum (Montagne) Wynne, 1983

Basónimo: ***Delesseria bipinnatifida*** **Montagne, 1839**

Lámina OO, figura 5

Estas plantas son submareales, de lugares protegidos del oleaje, delicadas, flexibles, de color rosado claro o rojo rosa, de 7-10 cm de alto y andheridas al sustrato por un disco pequeño.

Las plantas tienen un eje erecto, ramificado profusamente en forma un tanto irregular, que puede ser alterna u opuesta. Las ramas son similares al eje, de 5-7 mm de ancho, con ramas más pequeñas, de hasta 4 mm de ancho, que emergen desde los bordes. Los ejes y las ramas son lineales, se estrechan gradualmente hacia el ápice y terminan en un eje agudo. Las frondas tienen un nervio medio bastante evidente, de casi 1 mm de ancho. Las láminas son monostromáticas, excepto en el nervio medio, que es poliestromático. En vista superficial el talo se ve compuesto por un filamento axial que tiene ramificaciones de hasta tercer orden. Cada célula axial da origen, en forma opuesta, a dos filamentos (células de segundo orden). Estas células producen corridas de células de tercer orden, que se ordenan como si fueran una rama. Todas las células terminales de estas ramas de tercer orden alcanzan el margen de la fronda.

De acuerdo a una revisión reciente de Wynne (1988) la especie *B. pinnatifidum* incluye a *B. woodi* y *B. brattstroemi*. Bajo este concepto, la especie tiene una distribución bipolar y endémica del Pacífico de las Américas. En Norteamérica se le conoce desde British Columbia a Baja California. En Chile ha sido colectada en distintos lugares entre Chiloé y Antofagasta.

Referencias: Montagne, 1839; Levring, 1960; Santelices y Abbott, 1978; Ramírez y Santelices, 1981; Wynne, 1983, 1988.



Cryptopleura corallinara (Nott) Gardner, 1927

Basónimo: *Nitophyllum corallinarum* **Nott, 1900**

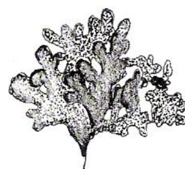
Lámina OO, figura 6

Esta planta es pequeña, laminar, comprimida en forma dorso-ventral, que vive epifítica sobre *Corallina*.

La planta forma una pequeña membrana postrada, con hojas de 4-10 mm de ancho, cuyos extremos no se adhieren al sustrato y a veces crecen levemente levantados. Los márgenes son lisos, pero la hoja puede ser lobulada. La adhesión al sustrato se hace por rizoides. A veces se observan venas microscópicas en las hojas.

La especie es conocida para California y Perú. No se le había descrito para Chile hasta que Ramírez (1982) la encontró en Antofagasta. El ejemplar dibujado aquí proviene de Horcón, pero esta especie ha sido recolectada en varias localidades entre Coquimbo y Valparaíso.

Referencias: Abbott y Hollenberg, 1976; Dawson *et al.*, 1964; Santelices y Ramírez, 1981; Ramírez, 1982.



Cryptopleura imbricata Dawson, 1962

Lámina OO, figura 7

Esta planta crece sobre rocas, se levanta desde un pequeño disco y tiene morfología membranosa, de color rojo intenso virando a púrpura luego de seco y que alcanza hasta 3-4 cm de alto.

Las hojas crecen desde una base, que en ejemplares grandes puede diferenciar un estipe. Sin embargo, es común encontrarlas como parches de vegetación, de 5-6 cm de extensión, consistiendo de hojas que sobrecrecen e imbrican, cada segmento de 0.3 a 0.8 mm de ancho y que se adhieren al sustrato o a otras algas por ramificaciones rizoidales con discos de adhesión en su extremo. Los márgenes de las hojas son enteros y con ápices redondeados. Generalmente los últimos segmentos o lóbulos son libres; en los ejemplares más grandes la casi totalidad de la planta puede estar libre.

La especie se conoce de Baja California, las Islas Galápagos, el norte de Perú y Chile central (Valparaíso).

Referencias: Dawson *et al.*, 1964; Santelices y Vera, 1984.



Delesseria crassinervia Montagne, 1842

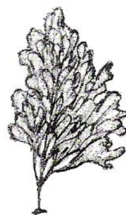
Lámina OO, figura 9

Esta especie de alga es submareal, vive sobre sustrato duro y alcanza hasta 10-15 cm de longitud. Su fronda es alargada, de color rojo intenso, y con numerosas ramificaciones laterales.

Los ejes se levantan desde una superficie de adhesión discoidal, tienen venas medias bastante evidentes, que en corte transversal se ven formadas por varias corridas de células. La porción de la fronda lateral a la vena media es monostromático, con venas laterales microscópicas. Los ejes tienen ramificaciones que se originan desde los ejes medios. Las porciones monostromáticas muestran divisiones intercalares en corridas de células de segundo orden y las células terminales de las ramas alcanzan hasta los márgenes. Las hojas pueden medir hasta 0,5 cm de ancho. La ramificación es decidua y las porciones más basales de algunos ejes están constituidos sólo por la nervadura central.

Esta es una especie de distribución subantártica. En Chile se le conoce de Magallanes y Tierra del Fuego.

Referencias: Hooker y Harvey, 1847; Hariot, 1889.



Hymenena durvillaei (Bory) Kylin, 1924

Basónimo : *Dawsonia durvillaei* Bory, 1829

Lámina OO, figura 1

Planta submareal, de ambientes protegidos, color rojo intenso, membranosa, que se adhiere al sustrato por una base rastrera, discoidea y que alcanza hasta 15 cm de alto.

Los ejes erectos tienen un estipe cilíndrico, un tanto cartilaginoso, que se ensancha apicalmente y que se divide en forma dicotómica, originando hojas espatuladas, divididas en forma palmeada o espatulada, levemente ensanchadas hacia arriba, con ápices redondeados, que son monostromáticos en la porción superior y a lo largo de los bordes, con corridas de células hacia el centro y hacia la base. Un nervio medio es bastante evidente en

las partes basales y tiene varias células de grosor. La nervadura secundaria o vénulas son muy poco evidentes.

La especie se conoce de la costa de Chile y ha sido recolectada en varias localidades desde Tierra del Fuego a Valparaíso. Sin embargo, Papenfuss (1964) piensa que los registros de Tierra del Fuego pudieran más bien corresponder a *H. falklandica.*

Referencias: Montagne, 1852; Hariot, 1981; De Toni y Forti, 1920.



Myriogramme crozieri (Hooker y Harvey) Kylin, 1924

Basónimo: *Nithophyllum crozieri* **Hooker y Harvey, 1845**

Lámina OO, figura 4

Esta especie alcanza hasta 25-30 cm de alto, es de un color rojo intenso o rojo pálido, membranosa, flexible y se adhiere al sustrato por una base discoide. Habita ambientes submareales protegidos del oleaje.

La fronda es estrechada abajo, un tanto cilíndrica; pronto se ensancha en una fronda plana, de hasta 7 cm de ancho, dividida en lóbulos alargados, de 1 a 6 cm de largo, acintados, con márgenes regulares, a veces levemente ondulados y ápices redondeados. La lámina tiene un nervio medio que puede ser evidente en el estipe y en la parte basal de la lámina. Es posible encontrar, sin embargo, numerosas perforaciones en la fronda.

La especie tiene un patrón de distribución asociado a la circulación subantártica. En Chile se ha colectado en numerosas localidades entre Cabo de Hornos y las costas frente a Valdivia.

Referencias: Hariot, 1889; Kylin y Skottsberg, 1919; Levring, 1960; Westermeier, 1981b.



Myriogramme multinervis (Hooker y Harvey) Kylin, 1924

Basónimo: *Nitophyllum multinerve*, **Hooker y Harvey, 1845**

Lámina OO, figura 3

Estas plantas son submareales, erectas, con hojas alargadas, algo membranosas, de color rojo vivo, de 10 a 15 cm de alto y que se levantan desde un sistema basal rastrero.

Las láminas son más o menos redondeadas, con bordes enteros pero con sinuosidades y lóbulos amplios y profundos. Las láminas tienen una vena media bastante evidente y venas que emergen desde esta vena media hasta los ápices de los lóbulos, los que son redondeados, un tanto truncados, a veces divididos en forma subdicotómica. El talo es monostromático, excepto en la base y en las venas mayores, donde tiene varias corridas de células. Los ápices muestran varias células apicales marginales.

La especie tiene una amplia distribución en aguas subantárticas. A lo largo de Chile se ha colectado en numerosas localidades entre Cabo de Hornos y las costas frente a Valdivia.

Referencias: Hariot, 1889; Kylin y Skottsberg, 1919; De Toni y Forti, 1920; Skottsberg, 1923; Levring, 1960; Alveal *et al.*, 1973; Westermeier y Ramírez, 1978.



Phycodrys quercifolia (Bory) Skottsberg, 1922

Basónimo: *Delesseria quercifolia* **Bory, 1827**

Lámina OO, figura 2

Plantas delicadas, de color rosado o rojo pálido, membranosas, flexibles, de 3 a 8 cm de largo, que habitan pozas profundas de niveles bajos de mareas o el submareal somero.

Las frondas se originan desde una base discoidea que tiene estolones enredados. Las láminas son elípticas o con forma anchamente lanceolada. Tienen un nervio medio bastante evidente y venas laterales que emergen en forma alterna desde el nervio medio y se dirigen hacia los márgenes, pero no los alcanzan. Los ejes son monostromáticos, excepto en la zona de vena media y venas laterales, en que la hoja tiene varias corridas de células. Los bordes de la lámina son lisos o dentados. Las hojas pueden ser simples, enteras o lobuladas, o pueden producir pequeñas hojas desde los márgenes.

LAMINA OO
DELESSERIACEAE COMUNES DE CHILE.

Figura 1: Aspecto general de una planta de *Hymenena durvillaei.*

Figura 2: Hábito de *Phycodrys quercifolia.*

Figura 3: Planta de *Myriogramme multinervis.*

Figura 4: Aspecto externo de un ejemplar de *Myriogramme crozieri.*

Figura 5: Planta de *Branchioglossum bipinnatifidum.*

Figura 6: Planta pequeña de *Cryptopleura corallinara*, epifítica sobre *Corallina.*

Figura 7: Ejemplar grande, ramificado y erecto de *Cryptopleura imbricata*

Figura 8: Hábito de *Anisocladella pacifica* mostrando el eje rastrero y las láminas erectas.

Figura 9: Aspecto general de una planta de *Delesseria crassinervia.*



LAMINA OO:
Algas Marinas de Chile / Bernabé Santelices

DIBUJADA EN JULIO DE 1988 POR ANDRES JULLIAN

La especie tiene una distribución asociada con la circulación subantártica. En Chile se le ha colectado desde Cabo de Hornos hasta Valparaíso y en las islas del Archipiélago Juan Fernández.

Referencias: Taylor, 1939; Levring, 1941, 1960; Westermeier y Ramírez, 1978; Westermeier, 1981b.



Bostrychia rivularis Harvey, 1853

Lámina ÑÑ, figura 6

Contrario a otras especies del género, que alcanzan gran tamaño (10-12 cm), *B. rivularis* es una planta pequeña, de hasta 3 cm de longitud, de color rojo púrpura o violeta, que se adhiere al sustrato por ejes rastreros que tienen pequeños discos de adhesión.

Los ejes erectos se ramifican en forma bilateral, dicotómica, y con las ramas generalmente incurvadas, de 1 a 2 mm de longitud. Los ejes y las ramas son polisifoneados casi hasta los ápices, los cuales terminan en una hilera simple de células. Los segmentos de las ramas principales no tienen corteza, son más anchos que largos, tienen 6 a 8 células pericentrales divididas en forma transversal. Las ramas tienen 4 o menos células pericentrales.

La especie tiene una distribución amplia en mares tropicales y temperados. En Chile ha sido encontrada viviendo sobre chitones, recolectados en Montemar, cerca de Valparaíso.

Referencias: Santelices y Abbot, 1978.



Chondria californica (Collins) Kylin, 1941

Basónimo: ***Chondria tenuissima* f. *californica* Collins *et al.*, 1895-1919**

Lámina ÑÑ, figura 5

El talo mide 5-10 cm de alto, de color púrpura, rojo oscuro, casi negro, densamente ramificado. Esta especie puede vivir enredada con otras especies de algas, en cuyo caso es común encontrar que ella tiene ramificaciones cilíndricas, delgadas, recurvadas que actúan como lianas. Puede también vivir como una masa flotante, de forma globosa, en que los

filamentos se enredan entre sí y muestran crecimiento radial. Vive en niveles bajos de la zona de mareas y en el submareal, en áreas protegidas del impacto del oleaje.

Las ramas son cilíndricas, de 150-250 µm de diámetro. Estos ejes, a veces, pueden ser comprimidos alcanzando hasta 400 µm de ancho. Los ápices son redondeados, con manojos cortos de tricoblastos cerca de los ápices. La ramificación es irregular, puede ser alterna pero también hay ramificación unilateral.

Esta especie es conocida de California, Golfo de California y Panamá. Nunca había sido registrada para Chile, pero ella es abundante en Puerto Aldea, una caleta situada a 70-80 km al sur de la ciudad de Coquimbo. Las masas flotantes de esta especie se observaron hasta 5-7 m de profundidad.

Referencias: Abbott y Hollenberg, 1976.

Chondria dasyphylla (Woodward) C. Agardh, 1817

Basónimo: *Facus dasyphyllus* **Woodward, 1794**



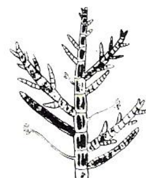
Lámina ÑÑ, figura 4

Estas son plantas de 4-6 cm de alto, ramificadas, de aspecto delicado, flexibles, con forma de pequeños cactus, comunes en pozones intermareales y ambientes resguardados del oleaje.

Los ejes miden 0.5-1.5 mm de diámetro y están investidos con ramificaciones dispuestas en forma alterna. Las ramas basales son más largas que las apicales, lo que le confiere un aspecto piramidal a estos ejes. Las ramas tienen ápices obtusos, con una depresión apical de la que emergen tricoblastos. Las células corticales externas son un tanto oblongas y dispuestas en hileras longitudinales.

Esta especie tiene una distribución amplia en mares tropicales y temperados. En Chile ha sido encontrada en Isla de Pascua.

Referencias: Santelices y Abbott, 1987.



Dipterosiphonia dendritica (J. Agardh) Falkenberg, 1901

Basónimo: *Hutsinchia dendritica* C. Agardh, 1828

Lámina ÑÑ, figura 7

Estas son algas epífitas de color pardo rojizo, que forman colonias de unos pocos milímetros de altura y tienen un hábito rastrero.

La planta se compone de una rama principal que produce rizoides y ramas secundarias. Los rizoides son alargados, se orientan hacia el sustrato y rematan en un disco adhesivo. Las ramas secundarias son producidas a lo largo de ambos lados de la rama principal y, en forma alternada, tienen dos morfologías. Una es simple, desnuda de ramificaciones y semeja una espina. La otra es más comprimida, y muestra, a lo largo de ambos márgenes, ramificaciones terciarias. Las ramas principales tienen 5 células pericentrales y el ancho de los segmentos es aproximadamente igual a su longitud.

La especie tiene amplia distribución en aguas cálidas. En Chile ha sido encontrada en Isla de Pascua.

Referencias: Børgesen, 1924; Santelices y Abbott, 1987.



Herposiphonia tenella (C. Agardh) Ambronn, 1880

Basónimo: *Hutsinchia tenella* C. Agardh, 1828

Lámina ÑÑ, figura 8

Esta planta también es epifítica, filamentosa, de 1 a 2 cm de alto y de color rojo púrpura.

Los ejes erectos se levantan de ramas postradas y con crecimiento indeterminado, de 80 a 90 µm de diámetro y con 8 células pericentrales. Este eje rastrero origina dos tipos de ramas, con crecimiento determinado o con crecimiento indeterminado. Generalmente hay tres ramas erectas de crecimiento determinado, originadas en forma alterna, entre dos ramas sucesivas de crecimiento indeterminado. Las ramas de crecimiento determinado miden hasta 2 mm de alto, 50 a 60 µm de diámetro, se componen de 16 a 18 segmentos y tienen 8 a 9 células pericentrales.

La especie se conoce de aguas cálidas y temperadas. En Chile ha sido colectada en Isla de Pascua.

Referencias: Børgesen, 1924; Hollenberg, 1968; Santelices y Abbott, 1987.



Herposiphonia subdisticha Okamura, 1899

Lámina ÑÑ, figuras 9 y 10

Estas plantas miden hasta 3 cm de longitud, son filamentosas, con ejes plumosos, de color rojo púrpura. Se les encuentra epifíticas sobre mitílidos u otras algas tales como *Corallina*.

Se adhieren al sustrato por rizoides unicelulares frecuentes, con ramificaciones alternas que emergen de cada nódulo. Esta especie se caracteriza por tener tres ramas alternas, con crecimiento determinado entre dos ramas sucesivas, alternadas, de crecimiento indeterminado. Las ramas de crecimiento determinado miden hasta 600 μm de largo, 70 a 100 μm de diámetro, con ápices romos y bases levemente estrechadas. Se les observa levemente incurvadas hacia el eje del que se originan, se componen de 10 a 12 segmentos subcuadrados y tienen 10 a 12 células pericentrales. Los tricoblastos terminales son poco frecuentes, casi siempre son rudimentarios.

Esta especie tiene amplia distribución en aguas cálidas y temperadas. Nunca se le había descrito para Chile, pero los especímenes dibujados aquí provienen de Horcón, cerca de Valparaíso, donde viven epifíticas sobre *Corallina*.

Referencias: Hollenberg, 1948.

Laurencia claviformis Børgesen, 1924



Lámina ÑÑ, figuras 2 y 3

Esta especie forma, junto con *Jania* y *Amphiroa*, una alfombra corta, de 2-3 cm de alto sobre las rocas en niveles intermareales y submareales poco profundos de ambientes semiexpuestos y expuestos al oleaje.

La planta tiene numerosos ejes rastreros, de 1-2 mm de grosor, que se adhieren al sustrato por medio de hapterios cortos y vigorosos. Los ejes erectos que se originan de estos ejes rastreros miden 1 mm de diámetro en la base y se engruesan en forma gradual hacia el ápice, donde pueden alcanzar hasta 1,5 o 2 mm de diámetro.

Los ejes erectos de mayor tamaño pueden mostrar ramificaciones en su extremo superior, dispuestos en forma irregular. Estas ramificaciones pueden emerger desde cualquier lado del talo y, al igual que los ejes principales, también son claviformes.

Esta especie es endémica de Isla de Pascua.

Referencias: Børgesen, 1924; Santelices y Abbot, 1987.



Laurencia chilensis De Toni, Forti y Howe, en De Toni y Forti, 1920

Lámina ÑÑ, figura 1

Esta planta vive sobre rocas, en niveles medios y bajos de la zona de mareas, en ambientes expuestos, semiexpuestos y protegidos. Es de un color rojo púrpura o rojo intenso y alcanza hasta 15 cm de longitud.

Los ejes se levantan desde un disco basal y muestran ramificaciones dispuestas en forma alternada a lo largo de todo el eje. En algunos ejemplares como el aquí ilustrado, la ramificación es regular, con las ramas inferiores más largas que las superiores, confiriéndole un aspecto piramidal a la planta. En otros, la ramificación es más prolífera y esta apariencia se pierde o no resulta tan evidente. Las ramas pueden ramificarse varias veces y los segmentos terminales son levemente claviformes, tienen un ápice obtuso, una depresión apical y manojo de tricoblastos. Un corte transversal por el eje muestra una corteza de células oblongas, ovales, subcuadradas.

La especie es endémica de Chile. Fue descrita para el Estrecho de Magallanes. Posteriormente ha sido encontrada en el litoral de Chile central.

Referencias: De Toni y Forti, 1920; Alveal, 1970; Collantes y Etcheverry, 1980; Santelices y Vera, 1984.



Polysiphonia paniculata Montagne, 1842

Lámina ÑÑ, figuras 17 y 18

Esta planta forma mechones color rojo púrpura en los niveles intermareales bajos de roqueríos con cierta influencia de arena.

Los ejes pueden llegar a medir hasta 10 cm de alto, originándose desde un sistema de adhesión postrado, enredado, filamentoso, con rizoides numerosos. Las ramas erectas se ramifican poco en la parte basal, pero muestran una ramificación densa en la porción apical del talo. Los ejes muestran 10 a 12 células pericentrales, sin corticación, miden 300-450 μm de diámetro y muestran segmentos cuya longitud es 1-3 veces su ancho. Los tricoblastos en el extremo apical de los ejes son abundantes, miden casi 1 mm de largo, pueden estar levemente incurvados. Gene-

ralmente aparece superpuesto formando un espiral de 1/4. Pueden ser deciduos, en cuyo caso dejan una célula cicatrizal grande.

La especie es endémica de la costa pacífica de las Américas. En el Hemisferio Norte se le conoce desde el sur de British Columbia a Baja California. En el Hemisferio Sur se le ha encontrado en Perú central y Chile norte (Arica), aunque Montagne (1852) la ha señalado para toda la costa de Chile.

Referencias: Howe, 1914, Taylor, 1947; Dawson *et al.*, 1964; Abbot y Hollenberg, 1976.



Polysiphonia scopulorum variedad *villum* (J. Agardh) Hollenberg, 1968

Basónimo: ***Polysiphonia villum*** **J. Agardh, 1863**

Lámina ÑÑ, figura 19

Estas son plantas pequeñas, de alrededor de 1 cm de altura, de color rojo o pardo rojizo, cuyos ejes erectos se originan desde un eje postrado adherido por rizoides unicelulares. Estos rizoides se levantan desde el centro de células pericentrales y no están separados por un tabique. Las ramas erectas son simples o tienen pocas ramificaciones, miden 40-80 μm de diámetro y la longitud de sus segmentos es 1 a 1,5 veces su ancho. Los ejes muestran 4 células pericentrales, sin corteza y pueden o no tener numerosos tricoblastos. Las ramas de esta especie pueden ser deciduas.

La especie tiene una amplia distribución en aguas tropicales y subtropicales de los Océanos Pacífico y Atlántico. Se le ha encontrado en Las Cruces, costas frente a Santiago y en Montemar, en las cercanías de Valparaíso. También ha sido colectada en Isla de Pascua y en algunas islas del Archipiélago de Juan Fernández. Vive epifítica sobre mitílidos, chitones o sobre otras algas.

Referencias: Abbot y Hollenberg, 1976; Santelices y Abbott, 1978, 1987.



Pterosiphonia dendroidea (Montagne) Falkenberg, 1901

Basónimo: ***Polysiphonia dendroidea*, Montagne, 1838**

Lámina ÑÑ, figuras 13, 14, 15 y 16

Estas son plantas pequeñas, delicadas, de 2 a 5 cm de longitud, que se adhieren al sustrato por ramas rastreras. Habita en niveles medios de la zona de mareas, en ambientes semiexpuestos y protegidos del oleaje. De color pardo rojizo o rojo púrpura. Aparece como pequeños penachos delicados y flexibles, que viven sobre rocas o epifíticas sobre otras algas.

Los ejes rastreros se adhieren por grupos de rizoides unicelulares que se originan desde las células pericentrales de segmentos adyacentes. Los ejes erectos son ramificados, en dos o tres órdenes. Las ramas se ven unidas con el eje por 2-2,5 segmentos, luego de lo cual se separan. Se originan en forma alternada a lo largo del eje, cada dos segmentos. Las ramas terminales tienen crecimiento determinado y carecen de tricoblastos. Los segmentos a lo largo de los ejes miden 200-500 μm de ancho, son comprimidos, con segmentos más anchos que largos. Los espermacios son producidos en ramificaciones modificadas, con forma de estiquidia, coniformes, algo cilíndricos y un tanto incurvados. Aparecen en racimos. Cistocarpos ovoides, algo globulares, a veces con un pequeño pedicelo.

La especie tiene una amplia distribución en mares tropicales y temperados. En Chile se le ha encontrado desde Chiloé hasta Antofagasta y en las islas del Archipiélago de Juan Fernández.

Referencias: Levring, 1941; Taylor, 1947; Etcheverry, 1960; Alveal, 1970; Westermeier, 1981b; Ramírez y Santelices, 1981; Santelices y Vera, 1984.

Thumbs.db